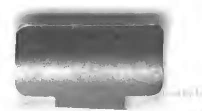

Schutz der Obstbäume
gegen Krankheiten
Paul Sorauer, Eduard Lucas


UNIVERSITY OF WISCONSIN
LIBRARY



Schutz der Obstbäume

gegen

feindliche Tiere und gegen Krankheiten.

Schutz der Obstbäume

gegen

feindliche Tiere und gegen Krankheiten.

Zweiter Band:

Schutz der Obstbäume

gegen Krankheiten.

Bearbeitet von

Prof. Dr. Paul Sorauer.



Stuttgart 1900.

Verlag von Eugen Ulmer.

Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten.

Ein praktischer Ratgeber zur Erkennung, Abhaltung und Bekämpfung der die Gesundheit unserer Obstbäume beeinträchtigenden Zustände und Krankheiten.

Von

Prof. Dr. Paul Sorauer.

Zugleich zweite Auflage der Schrift „Schutz der Obstbäume gegen Krankheiten“ von Dr. Ed. Lucas.

Mit 110 in den Text gedruckten Abbildungen.



Stuttgart 1900.
Verlag von Eugen Ulmer.

K. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Vorrede.

Die Bearbeitung der zweiten Auflage des „Obstschutzes" habe ich gern übernommen, weil mir dadurch Gelegenheit geboten wurde, die seit Erscheinen der von Herrn Dr. Lucas bearbeiteten und auf meine „Obstbaumkrankheiten" sich stützenden ersten Auflage ungemein reichlich angewachsenen, neuen Forschungsergebnisse in knapper Form dem Obstzüchter vorzuführen.

Dem Wunsche, das Buch möglichst brauchbar für den Praktiker zu machen, glaubte ich dadurch am besten zu entsprechen, daß ich die reichen praktischen Erfahrungen, welche der als Autorität auf dem Gebiete des Obstbaues anerkannte Herr Dr. Lucas in der ersten Auflage niedergelegt, in die zweite Auflage hinüber nahm und durch wertvolle Angaben jetzt lebender, erfahrener Züchter ergänzte. Abgesehen davon konnte ich aber die erste Auflage nicht weiter benutzen, sondern mußte in Plan und Bearbeitungsweise abweichen, und so bildet diese zweite Auflage eigentlich ein selbständiges Werk. Während die erste Auflage im Wesentlichen sich auf praktische Erfahrungen stützt, und wissenschaftliche Untersuchungen nur in beschränktem Maße herbeizieht, ist das vorliegende Buch auf wissenschaftlicher Basis aufgebaut und hat eine Anzahl anatomischer Abbildungen aufgenommen. Der Grund dafür liegt in meiner durch den steten Verkehr mit den praktischen Kreisen erlangten Überzeugung, daß unser Streben, die Obstkultur zu heben, nur dann auf dauernden Erfolg rechnen kann, wenn der praktische Züchter mehr als bisher in den Stand gesetzt wird, die Erscheinungen des Pflanzenlebens zu verstehen. Wenn er, den Ansprüchen unserer Kulturbedürfnisse gemäß, regelnd in den Entwicklungsgang des Pflanzenkörpers eingreifen muß, so kann er dies mit Aussicht auf Erfolg nur dann thun, wenn er mit den Arbeitsleistungen und dem Bau der einzelnen Organe genügend vertraut ist.

Um jedoch auch demjenigen, der auf die Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen verzichtet, das Buch als Ratgeber brauchbar zu machen, ist dasselbe in einen allgemeinen, einführenden und einen speziellen, nur die einzelnen Krankheitsfälle knapp behandelnden Teil zerlegt worden.

Bei eintretenden Wachstumsstörungen suche der Leser zunächst in diesem zweiten Teile, der die bekannteren Krankheitsfälle, nach ihrem Vorkommen bei den einzelnen Obstarten geordnet, enthält, die Symptome auf, die mit seinem Fall übereinstimmen. Diese mit bloßem Auge wahrnehmbaren Symptome finden sich am Anfang der Beschreibung eines jeden Krankheitsfalles zusammengestellt. Sodann sagen ihm die angefügten Notizen das bisher Bekannte über Entstehung und Bekämpfung.

Betreffs der Bekämpfung der Krankheiten betont das Buch mehr noch als die früheren Arbeiten des Verfassers den Standpunkt, daß die parasitären Krankheiten von einem andern Gesichtspunkte, als dem bisher vorherrschenden, beurteilt werden müssen.

Die Erfahrung, daß zahlreiche Krankheitserscheinungen durch unsere gewöhnlichsten, auf toten, organischen Substanzen überall verbreiteten Pilzformen hervorgebracht werden, führt mit Notwendigkeit zu der Frage, woher es kommen mag, daß diese Schimmelformen nicht immer als Krankheitserreger unseren Kulturpflanzen gefährlich werden? Es müssen also in den Fällen, wo das lebendige Organ des Pflanzenleibes angegriffen wird, besondere, begünstigende Nebenumstände wirksam sein. Mithin ist nicht das Vorhandensein des Pilzes, sondern die Erkenntnis und Entfernung der die Pilzansiedlung begünstigenden Umstände unsere Hauptsorge. Es mehren sich ferner fortwährend die Beobachtungen, daß von unsern Kulturformen bei gleichem Standort, gleicher Behandlung und gleichen Witterungsverhältnissen einzelne Varietäten besonders hinfällig, andere besonders widerstandsfähig gewissen Krankheiten gegenüber sind. Mithin findet der Parasit unter für ihn gleich günstigen äußeren Bedingungen in der Beschaffenheit der Nährpflanze selbst, in ihrer Prädisposition, den maßgebenden Faktor für seine Ausbreitung und Gefährlichkeit. Diese Geneigtheit zu stärkerer Erkrankung kann durch die der Varietät eigentümliche, frühzeitige oder erst bei vorgerückterer Jahreszeit stattfindende Entwicklung bedingt werden, also in ganz normalen Verhältnissen liegen. Sie kann aber auch erst durch vorangehende Störungen des Pflanzenwachstums durch Witterungseinflüsse, wie Hitze und Trockenheit oder Nässe und namentlich Kälte neu geschaffen werden, also eine abnorme Prädisposition darstellen. In beiden Fällen wird die lokale Bekämpfung des Pilzes wenig helfen, sondern die Krankheit wird erst aufhören, wenn wir die in der Entwicklung der Nährpflanze liegenden, das Pilzwachstum begünstigenden

Umstände wegschaffen oder vorbeugend vermeiden. Dies kann aber nur durch eine Allgemeinbehandlung der Pflanze erzielt werden.

Deshalb halte ich bei vielen parasitären Krankheiten die lokale Bekämpfung für wenig wirksam und verspreche mir nur einen Erfolg durch gleichzeitige Eingriffe, welche die Entwicklung der Nährpflanze in der Richtung beeinflussen, daß sie ferner keinen so günstigen Mutterboden für den Parasiten darstellt.

Meine eigenen Untersuchungen im Laufe der letzten Jahre haben in zahlreichen Fällen bei dem Auftreten parasitärer Krankheiten das gleichzeitige Vorhandensein von Frostbeschädigungen im Gewebe der Nährpflanze nachgewiesen, und ich stehe nicht mehr an, zu behaupten, daß vorangegangene Störungen durch Frost eine der wesentlichsten Ursachen für die Ansiedlung mancher Parasiten sind.

In dem Buche finden sich mehrfach Beispiele, in denen bei parasitären Erkrankungen an solchen Stellen der Nährpflanze, an denen der Parasit nicht vorhanden, ich die frühere Einwirkung von Spätfrösten beobachten konnte. *Deshalb sehe ich in dem ausgedehnten Gebrauch der Vorbeugungs- und Schutzmittel gegen Fröste, und namentlich in dem Anbau der für jede Gegend angepaßten, frostharten Sorten einen wesentlichen Faktor zur Einschränkung der parasitären Krankheiten.*

Die Betonung der Methode der *indirekten Bekämpfung* der *Parasiten* durch entsprechende Allgemeinbehandlung ist der leitende Gedanke in diesem Buche.

Betreffs der Abbildungen ist zu bemerken, daß die Mehrzahl derselben meinem „Atlas der Pflanzenkrankheiten“ und der zweiten Auflage meines „Handbuchs der Pflanzenkrankheiten“ (Berlin, Paul Parey) entnommen ist. Einige besonders anschauliche Bilder sind aus den Werken anerkannter Forscher auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten entlehnt; in diesem Falle ist der Name des Autors der Abbildung beigefügt. Eine Anzahl Figuren, die zu den hier zum ersten Male beschriebenen Krankheitsfällen gehören, ist neu von Fräulein H. *Detmann* gezeichnet worden.

Berlin-Schöneberg, 20. Juni 1900.

Paul Sorauer.

Inhalts-Übersicht.

I. Teil.

Einleitung.

Betrachtungen über den anatom. Bau der Obstbäume, über die Entwicklung der Pilze und die gebräuchlichsten Bekämpfungsmethoden.

Seite
§ 1. Die anatom. Elemente des Stammes 1
§ 2. Die Jahresringe 4
§ 3. Die Überwallungsränder 7
§ 4. Die inneren Wunden 10
§ 5. Der Parasitismus 14
§ 6. Ein Beispiel der Pilzentwicklung: der Rußtau 16
§ 7. Die Flechten- und Moosüberzüge der Stämme 22
§ 8. Beachtung der Lokalsorten als Vorbeugungsmittel gegen Krankheiten . 24
§ 9. Die Bekämpfungsmittel 26

II. Teil.

Die speziellen Erkrankungen der Obstgehölze.

A. Krankheiten des Apfelbaumes.

I. Krankheiten des Stammes.

§ 10. Der Krebs 36
§ 11. Die Ansichten älterer Obstzüchter über die Entstehung des Krebses nach Wunden 39
§ 12. Die Erfahrungen älterer Obstzüchter über den Bodeneinfluß auf Krebserkrankung 40
§ 13. Die neuesten praktischen Erfahrungen über Krebs 41
§ 14. Die Übereinstimmung der wissenschaftlichen und praktischen Beobachtungen betreffs des Krebses 42
§ 15. Die Erblichkeit des Krebses 42
§ 16. Das Ausschneiden der Krebsknoten und das Schröpfen 43
§ 17. Der Brand 43
§ 18. Das Absterben der Zweigspitzen 44
§ 19. Frostschutzmittel 45

Seite
§ 20. Die Voraussage der Fröste 48
§ 21. Hagelschäden. Sturm 50
§ 22. Die Bekämpfung der Wasserlohden oder Räuber 51
§ 23. Die Lohkrankheit 52
§ 24. Der braune Schleimfluß der Apfelbäume 55
§ 25. Aussterben der Sorten durch Altersschwäche 55
§ 26. Maserbildungen am Stamm 57
§ 27. Wurzelkropf 58
§ 28. Stamm- und Wurzelfäule 60
§ 29. Die Mistel 60

II. Die Blatterkrankungen.

§ 30. Die Schorfflecke 61
§ 31. Der Mehltau 63
§ 32. Apfelrost 65
§ 33. Weitere Blattpilze 66
§ 34. Beschädigungen durch Hitze und Trockenheit 66

III. Krankheiten der Früchte.

§ 35. Die Schorf- oder Regenflecke (Rostflecke) 67
§ 36. Frühe Sorten 70
§ 37. Abwerfen der Blüten und Früchte bei Trockenheit 73
§ 38. Die Fäulnis der Früchte auf Lager 74
§ 39. Baumfäule 75
§ 40. Moniliafäule (Polsterschimmel) 75
§ 41. Bitterfäule der Äpfel 76
§ 42. Die Welkfäule 77
§ 43. Die Wollstreifen im Äpfelkernhaus 77
§ 44. Fliegenflecke 79
§ 45. Glasige Äpfel 79
§ 46. Das Stippigwerden der Äpfel 80
§ 47. Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit der Früchte 81
§ 48. Zwergfrüchte 82

B. Krankheiten des Birnbaumes.

I. Stammerkrankungen.

Frostbeschädigungen 83
§ 49. Frostplatten 83
§ 50. Frostbeulen 84
§ 51. Das Aufplatzen des Fruchtholzes 85
§ 52. Knollenknospen bei Birnen 88
§ 53. Schorf oder Grind der Birnenzweige und Spitzenbrand 88
§ 54. Anderweitige Pilzerkrankungen an Zweigen 91
§ 55. Stammfäule 91
§ 56. Stammerkrankung bei Fäkaldüngung 91

II. Krankheiten, welche hauptsächlich die Blätter betreffen.

§ 57. Rost (Gitterrost) 92
§ 58. Die Fleckenkrankheit der Birnblätter 94
§ 59. Die Kräusel- oder Blasenkrankheit 95

Seite

§ 60. Die Bräune der Birnenwildlinge 95
§ 61. Weitere parasitäre Blattkrankheiten 98
§ 62. Die Gelbsucht des Birnenlaubes 98
§ 63. Der Honigtau 99
§ 64. Sorten von kurzer Vegetationsdauer 100

III. Krankheiten der Blüten und Früchte.

§ 65. Taubblütigkeit 101
§ 66. Nachlassen der Fruchtbarkeit 101
§ 67. Abwerfen der jungen Früchte 102
§ 68. Das Steinigwerden der Birnen 103
§ 69. Kernlose Birnen 103
§ 70. Rissigwerden und Aufspringen der Früchte 106
§ 71. Monilia-Fäulnis (Polsterschimmel) 107
§ 72. Gelegentliche Pilzerkrankungen der Früchte 107
§ 73. Mehligwerden der Birnenfrüchte 108
§ 74. Beulenkrankheit der Birnen 109

C. Quitten und Mispeln.

I. Krankheiten an Wurzel und Stamm.

§ 75. Wurzelkropf der Quitte 110
§ 76. Absterben der Zweige 111
§ 77. Maserwarzen an Zweigen 111
§ 78. Hexenbesen 112

II. Blatterkrankungen.

§ 79. Fleckenkrankheiten und Roste 112

III. Krankheiten der Früchte.

§ 80. Mumienkrankheit der Früchte 113

D. Krankheiten des Kirschbaumes.

I. Stamm- und Wurzelerkrankungen.

§ 81. Gummifluß 114
§ 82. Die Lohkrankheit 117
§ 83. Der Kirschenkrebs 119
§ 84. Der schwarze Kirschenkrebs 122
§ 85. Frostrisse 122
§ 86. Frostbeulen 123
§ 87. Frostrunzeln 123
§ 88. Absterben der Zweige und die sog. Moniliakrankheit 124
§ 89. Verbänderung 125
§ 90. Die Hexenbesen und die Kräuselkrankheit 126
§ 91. Masern 127
§ 92. Wundfäule, Pilzfäule des Stammes 128
§ 93. Wurzelfäule 128
§ 94. Knollenbildung an Wurzeln 129

II. Blätterkrankungen.

Seite

§ 95. Gnomonia-Krankheit (Blattbräune) 129
§ 96. Rost der Kirschblätter 131
§ 97. Honigtau und Rußtau 131
§ 98. Mehltau 132
§ 99. Die Flecken- und Schrotschußkrankheit 132
§ 100. Vergilben des Laubes 133

III. Erkrankungen der Blüten und Früchte.

§ 101. Vertrocknen der Blütenbüschel 134
§ 102. Unfruchtbarkeit 134
§ 103. Abfallen unreifer Früchte 134
§ 104. Schrumpfen der reifen Früchte auf dem Baume 135
§ 105. Ungleichseitige Ausbildung 135
§ 106. Schwärze 135
§ 107. Mehltau 135
§ 108. Aufreißen und Weichfäule 135
§ 109. Krustige Flecke 136
§ 110. Sortenwahl und Standort 136

E. Pflaumen.

I. Krankheiten an Wurzeln und Stämmen.

§ 111. Knollenbildung an Wurzeln 138
§ 112. Kropfmaserbildung an Zweigen 139
§ 113. Lohkrankheit an Wurzel und Stamm 140
§ 114. Gummifluß 140
§ 115. Stamm- und Wurzelfäule 140
§ 116. Absterben der Zweige 141
§ 117. Hexenbesen 141
§ 118. Schwarze Krebsknoten 141
§ 119. Absterben der Stämme infolge von Überdüngung 142

II. Blattkrankheiten.

§ 120. Rote Fleischflecke 143
§ 121. Rost 144
§ 122. Mehltau 145
§ 123. Fleckenkrankheiten und Schrotschußkrankheit 145
§ 124. Honigtau und Rußtau 146
§ 125. Milchglanz des Laubes 146

III. Krankheiten der Früchte.

§ 126. Die Taschenbildung, Hungerzwetschen 147
§ 127. Die Monilia-Erkrankung 149
§ 128. Weichfäule der Früchte auf dem Baume 151
§ 129. Aufreißen der Früchte 151
§ 130. Spalten der Steine 151
§ 131. Fuchsige Pflaumen 152

F. Pfirsich und Aprikosen.

I. Krankheiten der Wurzeln und Stämme.

Seite
§ 132. Wurzelfäulnis 153
§ 133. Wurzelkropf 153
§ 134. Absterben junger Stämme und stärkerer Äste 153

II. Erkrankungen des Laubes.

§ 135. Die Kräuselkrankheit 154
§ 136. Die Flecken- und Schrotschußkrankheit 155
§ 137. Mehltau 156
§ 138. Rost 157
§ 139. Honigtau und Rußtau 157
§ 140. Die Gelbsucht 157
§ 141. Rosettenkrankheit 158
§ 142. Die Blattranddürre der Aprikosen 158
§ 143. Milchglanz der Aprikosenblätter 159

III. Krankheiten der Früchte.

§ 144. Monilia 160
§ 145. Gloeosporium 160
§ 146. Weichfäule 160
§ 147. Schwärze 160
§ 148. Mehltau 161
§ 149. Fleckigwerden der Aprikosen 161
§ 150. Klaffen der Steine, Aufreißen der Früchte 162
§ 151. Milchglanz 162
§ 152. Abwerfen der Blütenknospen und jungen Früchte bei der Treiberei 162

G. Weinstock.

I. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 153. Wurzelfäule 164
§ 154. Lohkrankheit 165
§ 155. Krebs 165
§ 156. Tuberkulose, Gummose 166

II. Blatterkrankungen.

§ 157. Der schwarze Brenner, Anthracose 168
§ 158. Der Black-Rot (Schwarzfäule) 170
§ 159. Der White-Rot (Weißfäule) 173
§ 160. Bräune (Brunissure) 173
§ 161. Der echte Mehltau (Äscherig) 176
§ 162. Der falsche Mehltau (Blattfallkrankheit) 177
§ 163. Die Blattfleckenkrankheiten 179
§ 164. Die Schwärze 180
§ 165. Botrytisfäule 180
§ 166. Überdüngung 181
§ 167. Rauschbrand, Laubrausch, Roter Brenner 181
§ 168. Gelbsucht 181
§ 169. Auftreibungen 182

		Seite
§ 170.	Aufbrechen der Blätter	183
§ 171.	Hagelschäden	183
§ 172.	Blitzschlag	184

III. Krankheiten der Früchte.

§ 173.	Reiffäule der Trauben	184
§ 174.	Sauerfäule und Edelfäule	185
§ 175.	Samenbruch (Hernie)	185
§ 176.	Hitztod	186
§ 177.	Plötzliches Vertrocknen der Trauben	186
§ 178.	Warzige Beerenstiele	187
§ 179.	Die Unterscheidung der hauptsächl. Beerenkrankheiten	188

H. Der Walnußbaum.

I. Krankheiten an Stamm und Wurzeln.

§ 180.	Absterben der Zweigspitzen	191
§ 181.	Absterben der Äste und Stämme	191
§ 182.	Nectria-Fäulnis	192
§ 183.	Wurzelfäule	193

II. Krankheiten der Blätter.

§ 184.	Mehltau	193
§ 185.	Schwärze	193
§ 186.	Blattfleckenkrankheiten	194
§ 187.	Honigtau	195

III. Erkrankungen der Früchte.

§ 188.	Schwarzfleckigkeit der unreifen Früchte	196
§ 189.	Abwerfen der Früchte	196
§ 190.	Taube Nüsse	197

J. Haselnuß.

I. Krankheiten an Stamm und Wurzel.

§ 191.	Krebs und Zweigsterben	198
§ 192.	Wurzelfäulnis	199

II. Blatterkrankungen.

§ 193.	Weiße und schwarze Überzüge	199
§ 194.	Scharf umschriebene Blattflecke	200

III. Krankheiten der Früchte.

§ 195.	Taubwerden und Abfallen der Früchte	200
§ 196.	Pilzkrankheiten	200

K. Erdbeeren.

I. Wurzeln und Stamm.

Seite

§ 197. Wurzelfäulnis 202
§ 198. Schädliche Dämpfe 202

II. Blattkrankungen.

§ 199. Stigmatea-Krankheit (Fleckenkrankheit) . . . 203
§ 200. Der Mehltau 205
§ 201. Seltenere Blattkrankheiten 206

III. Krankheiten der Blüten und Früchte.

§ 202. Unfruchtbarkeit 206
§ 203. Absterben der Blüten 207
§ 204. Botrytiskrankheit der Früchte . . . 207

L. Stachelbeeren.

I. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 205. Wurzelfäulnis 209
§ 206. Maserbildung 209
§ 207. Absterben der Zweigspitzen . . . 210

II. Krankheiten der Blätter.

§ 208. Mehltau 210
§ 209. Blattfleckenkrankheiten 211
§ 210. Die Rostkrankheiten 211
§ 211. Korksucht der Blätter 213

III. Krankheiten der Früchte.

§ 212. Erfrieren der Blüten und jungen Früchte . . . 214
§ 213. Abwerfen der Früchte 214
§ 214. Verschiedene Pilzkrankheiten 215

M. Johannisbeeren.

I. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 215. Absterben der Stöcke 216
§ 216. Wassersucht 216
§ 217. Maserwarzen (Krebs) an der schwarzen Johannisbeere . . . 219

II. Krankheiten der Blätter.

§ 218. Die Gloeosporium-Krankheit oder die Dürrfleckigkeit . . . 220
§ 219. Weniger häufige Pilzkrankheiten 222
§ 220. Gelblaubigkeit und Rußtau 223
§ 221. Glasige Blattstellen 223

III. Krankheiten der Früchte.

N. Himbeeren und Brombeeren.

I. Krankheiten an Wurzel und Stamm.

Seite
§ 222. Wurzelfäule 224
§ 223. Wurzelmaser 225
§ 224. Absterben der Triebe 225
§ 225. Rindenbrand 226
§ 226. Krebs 227

II. Erkrankungen der Blätter.

§ 227. Die Roste 228
§ 228. Weitere Pilzkrankheiten der Blätter 229
§ 229. Beschädigungen durch saure Gase 230

III. Erkrankung der Früchte.

§ 230. Vertrocknen und Faulen der Früchte 231

I. Teil.

Einleitung.

Betrachtungen über den anatomischen Bau der Obstbäume, über die Entwicklung der Pilze und die gebräuchlichsten Bekämpfungsmethoden.

§ 1. Die anatomischen Elemente des Stammes.

Wenn unser Buch ein Ratgeber für die Praxis sein soll, und zwar ein solcher, der nicht mechanisch eine Anzahl Rezepte vorführt, sondern den Obstzüchter in den Stand setzen will, selbständig jeden einzelnen Fall zu beurteilen und die für jeden speziellen Fall passendste Behandlung einzuleiten, so müssen wir zunächst einen Einblick in den innern Bau des Obstbaumes zu gewinnen suchen. So wünschenswert und vorteilhaft eine genaue Kenntnis des anatomischen Baues unserer Pflanzen auch ist, so wenig wäre jedoch eine eingehendere Darstellung hier am Platze. Hier wollen wir nur in möglichster Knappheit das notwendigste Material vorführen, das gerade ausreichend ist, um die Vorgänge, die sich bei den Erkrankungen abspielen, einigermaßen verstehen und die Methoden der Heilung oder Vorbeugung beurteilen zu können.

Es genügt, daß wir uns bewußt werden, daß der Pflanzenkörper sich zusammensetzt aus mannigfach gestalteten einzelnen, dem bloßen Auge nicht erkennbaren Bausteinen, die wir als Zellen bezeichnen. Jede Zelle ist (mit wenigen Ausnahmen) ein in sich abgeschlossenes Gehäuse, gebildet aus einer mehr oder weniger festen Wandung, die je nach dem Gewebe, dem die Zelle angehört, einen bald reichlichen, bald spärlicheren Inhalt einschließt. Obwohl nun jede Zelle einen Baustein für sich bildet, ist sie doch derart eingerichtet, daß ihr Inhalt mit dem der Nachbarzellen in Verbindung steht und auf diese Weise von der Nachbarschaft beeinflußt wird. Daraus erklärt sich auch, daß Veränderungen, welche der Pflanzenkörper an einer Stelle erleidet, sich im Organismus weiter fortpflanzen können.

Die Fortpflanzung krankhafter Veränderungen des Zellinhalts wird um so leichter stattfinden können, je leichter die Kommunikation der

Zellen unter einander ist. Der Widerstand liegt in den Zellwandungen, und diese sind nun sehr verschieden bei den einzelnen Gewebeformen, zu denen die Zellen zusammentreten. Da sehen wir beispielsweise in der beistehenden Figur 1 das Holz des Baumes zusammengesetzt aus meist langgestreckten, oben und unten zugespitzten, sehr derbwandigen, keilförmig in einander greifenden Elementen (h). Diese „Holzzellen“ begleiten bei unsern Obstgehölzen die langen Röhrensysteme, die Gefäße (g, g′) und gefäßartigen Zellen (Tracheïden) t und bilden in ihren wechselnden Lagen das feste Gerippe des Stammes, in dessen Centrum sich der Markkörper befindet. Das Mark aber, ebenso wie die Rinde, besteht aus viel zarteren Elementen. Die Zellen, welche Mark und Rinde aufbauen, heißen Parenchymzellen und gleichen in ihrer Gestalt und Lagerung etwa den Kammern der Bienenwaben, wie sie in Figur 1 bei r angedeutet sind. Ihre

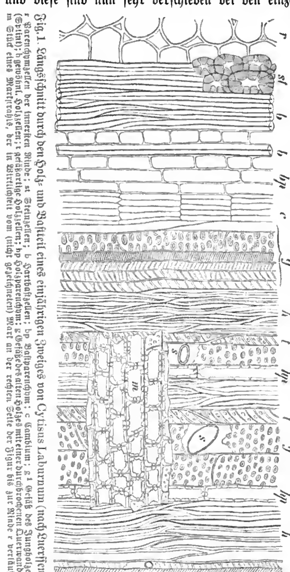


Fig. 1. Längsschnitt durch den Holz- und Bastteil eines einjährigen Zweiges von Cytisus Laburnum (nach Luerssen). r Parenchymzellen der innersten Rinde; st Steinzellen; b Hartbastzellen; bp Bastparenchym; c Cambium; g¹ Gefäß des Jungholzes (Splint); h gewöhnl. Holzzellen; t gefäßartige Holzzellen; hp Holzparenchym; g Gefäße des alten Holzes mit einer durchbrochenen Querwand s; m Stück eines Markstrahls, der in Wirklichkeit vom (nicht gezeichneten) Mark an der rechten Seite der Figur bis zur Rinde r verläuft.

Wandung ist viel dünner als die der Holzzellen, aber ihr Inhalt ist ein viel reicherer und bedeutsamerer. In dem Mark speichert der Baum seine Reservenahrung in der Form von Stärke, um Material für das kommende Jahr vorrätig zu haben und in der Rinde sehen wir als Inhalt die Chlorophyllkörner. Diese Körperchen enthalten den grünen

Farbstoff (Chlorophyll), welcher die Farbe des saftigen Rindenteils bedingt und dieselbe Arbeit leistet, wie im Blatte, das im wesentlichen aus Parenchym aufgebaut ist. Daraus erkennen wir schon, daß alle krautartigen Teile aus Parenchym, alle holzigen dagegen durchschnittlich aus Holzzellen und Gefäßen zusammen gesetzt werden.

Wir würden aber fehl gehen, wenn wir annehmen wollten, daß gar keine derbwandigen Elemente in der Rinde sich vorfänden. Der weiche Rindenmantel des Stammes bedarf gewisser Steifen und Festigungselemente, um sich in seiner vollkommenen Ausdehnung erhalten zu können, und diese Steifen sehen wir in langen, derben Strängen im Rindenparenchym eingelagert. Die Stränge bestehen aus Elementen, die in Gestalt und gegenseitiger Lagerung den Holzzellen ähnlich sind, auch eine ebenso dicke und oftmals noch dickere Wandung als die Holzzellen besitzen, aber dennoch bedeutend empfindlicher als das Holz sind. Wir bezeichnen diese Stränge als „Hartbast" und sehen dieselben bei b dargestellt und getrennt von einander durch parenchymatische Zellen, das „Bastparenchym" (bp). Benachbart diesem Gewebe und geschützt vom Hartbast befindet sich ein System aus röhrenartigen und kürzeren Zellelementen mit siebartig durchbrochenen Wandungsstellen, der „Weichbast", welcher die Eiweißstoffe leitet. Die größere Empfindlichkeit der Hartbastzellen, die namentlich bei den Frostbeschädigungen besonders scharf hervortritt, rührt wohl davon her, daß ihre Wandung aus reinem Zellstoff (Cellulose) meist gebildet wird, also demselben Material, das die Wand der Parenchymzellen aufbaut, während bei den Holzzellen und Gefäßen noch ein anderer, sehr widerstandsfähiger Stoff (Holzstoff) eingelagert ist. Wegen ihrer großen gestaltlichen Ähnlichkeit vereinigt man aber die Holz- und Bastzellen unter dem Namen „Prosenchym", und wir können deshalb im allgemeinen sagen, daß die prosenchymatischen Elemente die Festigungsgewebe im Pflanzenkörper darstellen, während die parenchymatischen Zellen das krautartige oder markartige Gewebe bilden, das durch seinen Inhalt als Speicherungsherd oder als Assimilationssystem eine besonders wichtige Rolle im Haushalt unserer Kulturpflanzen spielt. Denn alle die Chlorophyll führenden Zellen besitzen die Fähigkeit, unter dem Einfluß des Lichtes aus der rohen Bodenlösung und der Kohlensäure in der Luft neues organisches Baumaterial zu liefern, die Assimilation zu übernehmen.

Daraus ergiebt sich, daß diejenigen Organe des Pflanzenkörpers, welche aus Chlorophyll führendem Parenchym bestehen, die wesentlichsten Arbeitssysteme darstellen. Der Blattapparat ist daher ausschlaggebend für das Leben des Baumes, aber ein wesentliches Hilfsmittel bildet auch der grüne Rindenkörper, der noch andere Arbeitssysteme besitzt und außer den Steifungssträngen des Hartbastes als Festigungselemente Nester von „Steinzellen" oftmals eingelagert enthält. Diese Elemente (st) repräsentieren sich als Zellen, die in ihrer Gestalt dem Parenchym gleichen, betreffs der Ausbildung ihrer Wandung aber sich wie Prosenchym verhalten, ja dasselbe noch übertreffen, indem die geschichtete,

mit vielen Porenkanälen durchzogene Wand durch Kalkeinlagerung eine steinharte Beschaffenheit annehmen kann.

Wenn wir einen Begriff von dem Charakter der bisher genannten Elemente, welche den Stamm und die Zweige unserer Obstgehölze aufbauen, uns machen wollen, dürfen wir nur an folgende Beispiele denken. Steinzellen sind es, welche die kleinen, zwischen den Zähnen oft steckenbleibenden Steinchen im Fleische der Birnen bilden. Hartbastzellen sind es, die wir früher im Lindenbast, jetzt in ausländischem Bindematerial verwenden; ihre Zähigkeit beruht auf dem Mangel an Holzstoff in ihrer Wandung, und dieser Stoff ist es, der das Holz spröde und brüchig und zum Binden untauglich macht. Den Charakter des Markes lernen wir am besten bei dem Hollundermark beurteilen, wo die schwammige, lockere Beschaffenheit des Gewebes besonders auffällig zu Tage tritt und sich das ungemein starke Aufquellen der zusammengedrückten Substanz in Wasser deutlich zeigt. Solches Gewebe muß sehr empfindlich für Wasserzufuhr sein, und sein schnelles Ausdehnungsbestreben muß einen besonders wirksamen Faktor im Achsenkörper bilden. Thatsächlich sehen wir auch, daß wir im Markkörper das Schwellgewebe vor uns haben, das im weichen, jugendlichen Zweige das schnelle Strecken des Organs veranlaßt.

Mit dieser Funktion hat das Mark auch seine Hauptarbeitsleistung für den Achsenkörper gethan. Bei manchen Pflanzen wird es dann gar nicht mehr gebraucht; es vertrocknet und zerreißt, und der Stengel wird hohl. Bei andern Gewächsen zerreißt es zwar nicht, aber bleibt eine schwammige, nur luftführende Gewebepartie, wie bei Sambucus. Bei unsern Obstgehölzen übernimmt es unter normalen Entwicklungsverhältnissen noch eine Arbeitsleistung, nämlich es dient als Speicher für die Reservenahrung, die unsere Bäume als Resultat ihrer Blattarbeit in Form von Stärkekörnern sich für die nächste Vegetationsperiode aufheben. Überblicken wir zum Schluß noch einmal Fig. 1, so erkennen wir jetzt drei Arbeitssysteme in jedem Stamm oder Zweige: Außerhalb der Cambiumschicht (c) finden wir den Rindenkörper mit seinen grünen assimilierenden Parenchymzellen und dem die plastischen Baustoffe leitenden W e i c h b a s t. Auf der anderen inneren Seite des Cambiums liegt der H o l z t e i l mit seinen die Wasserbewegung aus der Wurzel speziell besorgenden Gefäßen. Dieser Holzkörper umschließt das M a r k, das anfangs die Streckung des jugendlichen Triebes einleitet und später dem älteren Triebe als Speicher für die Stärke dient.

§ 2. Die Jahresringe.

Nachdem wir uns über die Gestalt und Lagerung der einzelnen anatomischen Bausteine unterrichtet haben, müssen wir ein Bild von der Anordnung erlangen, in welcher die einzelnen Zellelemente auf dem Querschnitt eines Stammes sich darstellen.

Am schnellsten finden wir uns zurecht, wenn wir den beistehenden Querschnitt eines brandigen Apfelstämmchens betrachten. Wir sehen im Centrum den Markkörper, aus Parenchym gebildet; derselbe stellt aber

hier keine kreisrunde Scheibe dar, sondern besitzt einen breiten, nach außen gehenden Fortsatz, die **Markbrücke**. Solche Bilder zeigen sich jedesmal, wenn wir einen Stamm oder Ast an einer solchen Stelle quer durchschneiden, über welcher kurz darauf ein Zweig oder Auge abgeht. Es buchtet sich also schon am einjährigen Zweige das Mark immer derart aus, damit es direkt sich in ein Auge fortsetzen kann; dies ist

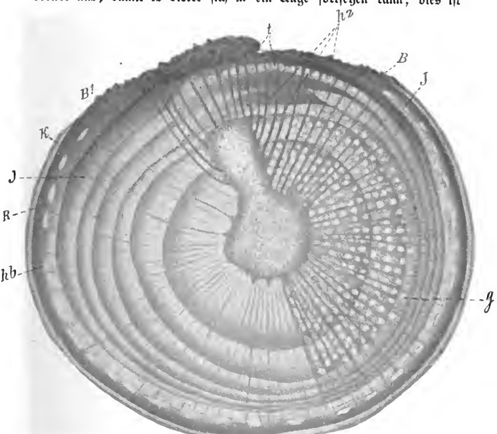


Fig. 2. Querschnitt eines durch Frostbrand beschädigten Apfelstammes.
Man sieht das Gewebe an derjenigen Seite abgestorben, wo das Mark sich in ein Auge hinein ausbuchtet.
Buchstabenerklärung im Text.

äußerst wichtig zur Erklärung von Frostbeschädigungen. Von dem weichen jungen Auge aus zieht sich nämlich die durch Frost getötete Gewebezone durch diese Markbrücke tief in die Mutterachse hinein, wobei der Frost häufig das zartere parenchymatische Gewebe zuerst angreift.

Diesen ausgebuchteten Markkörper finden wir in der Zeichnung nun umgeben von einer Anzahl konzentrischer Ringe, die auch dem Laien als Jahresringe bekannt sind. Sie bestehen aus den Gefäß-

röhren (Fig. 1, g), die hier als helle Kreise erscheinen (Fig. 2, g) und den dazwischen gelagerten Holzzellen (Fig. 1, h) nebst Reihen von breiteren, stumpf aufeinandergestellten Zellen mit verholzter Wandung, dem sogenannten Holzparenchym (Fig. 1, h p), in welches der Baum bei kräftiger Vegetation ebenfalls Stärke einzulagern pflegt und das also auch als Speicher für die Reservenahrung dient.

Nach der Zahl der Jahresringe würde der vorliegende Querschnitt als sechsjährig anzusprechen sein.

Was uns aber zunächst an diesen Jahresringen auffällt, ist die außerordentlich große Verschiedenheit in der Dicke. Der dem Mark zunächst stehende ist überaus breit, der daran stoßende schon merklich schmaler, und je weiter wir nach außen gehen, desto schmaler werden die Holzzonen, welche alljährlich gebildet worden sind. Das ist ein typischer Vorgang. Die junge Achse produziert am meisten Holz; mit zunehmendem Alter werden immer schmalere Holzzonen angelegt, wenn nicht besondere Umstände eintreten, die plötzlich eine stärkere Ernährung und damit eine größere Produktion an Holz veranlassen.

In zweiter Linie beachtenswert ist der Umstand, daß der einzelne Jahresring selbst an den verschiedenen Baumseiten häufig eine verschiedene Dicke besitzt. Diese Dicke wechselt wiederum in verschiedenen Höhen und hängt von dem nächst oberen Seitenzweige, der Belaubung, der Stellung der Astseite zu einem andern Aste oder Stamme u. dgl. ab.

Besonders wichtig aber für die Erkrankungsfähigkeit der Achse, namentlich für die größere Empfindlichkeit gegen Frost, ist drittens der Umstand, daß der Bau des Holzringes jedesmal durch eine Markbrücke, also jeden hervortretenden Zweig, beeinflußt wird. Betrachten wir nämlich die Figur genauer, so finden wir, daß die Rinde (R), bei welcher die weißen Stellen (h b) die Baststränge darstellen, in der Gegend von B′—B abgestorben und vertrocknet ist. Die Korkschicht (K), die jeden älteren Zweig und Stamm umschließt, ist zerrissen und samt dem braunen Rindengewebe dem Holze aufgetrocknet, wie dies bei Brandwunden durch Frost die Regel ist. Der Frost war zu der Zeit eingetreten, als der mit t bezeichnete Jahresring fertig gebildet war, und hat gerade in der Nähe der Markbrücke die mit hz bezeichneten Stellen der älteren Jahresringe mit beschädigt, ist also in der Nähe des ehemaligen Auges am tiefsten in den Stamm eingedrungen. Die Ursache, weswegen gerade hier der Frost tiefere Holzlagen beschädigt hat, wird uns ersichtlich, wenn wir diese Stellen bei hz genauer besichtigen. Da finden wir, daß die Jahresringe nicht mehr so helle Kreise, also Gefäßröhren, wie im gesunden Teile zeigen, sondern aus gleichmäßigem, parenchymatisch aussehendem Gewebe gebildet sind. Die diese Stellen zusammensetzenden Zellen sind nicht mehr langgestreckt, wie die Holzzellen, sondern, obwohl verholzt, doch dünnwandiger und weiter und kürzer. Wir bezeichnen solches Gewebe als „Holzparenchym" und beobachten, daß in dieses kurzzellige, weichere Gewebe der Baum im Herbst auch Stärke ablagert, wie er dies im Markparenchym regelmäßig zu thun pflegt.

Diese Veränderung in der Beschaffenheit des Holzes, die wir als eine Lockerung des Jahresringes auffassen können, ist hervorgebracht durch den Einfluß der nach außen tretenden Markbrücke.

Das ist ein ungemein beachtenswerter Punkt für jeden Obstzüchter. Man glaubt meist, daß, wenn man einen Stamm oder Zweig vor sich hat, derselbe in allen seinen Teilen gleich gebaut ist. Dies ist, wie wir gesehen haben, keineswegs der Fall. Weder der Stamm noch die Äste oder selbst die einjährigen Zweige sind ihrer ganzen Länge nach gleichartig. Stets ist die Region um das Auge herum reicher an stärkespeicherndem Parenchym und ärmer an festen Holzzellen und darum auch leichter den störenden Einflüssen zugänglich.

§ 3. Die Überwallungsränder.

Bei Figur 2, die den Querschnitt eines brandigen Apfelstämmchens darstellt, haben wir gesehen, daß infolge der Frosteinwirkung ein Teil der Rinde abgestorben und dem Holze fest aufgetrocknet ist. Wenn der Stamm sonst gesund ist, wird er versuchen, die Wundstelle zu schließen, indem er vom Cambium aus im folgenden Jahre einen neuen Jahresring bildet und dieser das Bestreben hat, über die tote Stelle sich zu lagern. Die Bezeichnung „Cambium" wird in der Praxis in etwas anderem Sinne gebraucht, als in speziell wissenschaftlichen Werken. Der Praktiker faßt die ganze zarte Gewebezone, welche zwischen der Rinde und dem festen Holze liegt und bei Verwundungen imstande ist, neues Gewebe zu bilden, als Cambium zusammen. Genau genommen besteht aber diese Gewebezone nicht nur aus den allerjüngsten Zelllagen, sondern auch aus den bereits den jungen Rindencharakter zeigenden Zellen einerseits und einer die jungen Holzzellen umfassenden Schicht andererseits. Alle diese jugendlichen Gewebeschichten treten bei Verwundungen wieder in Vermehrung und bilden das Material, das z. B. bei Veredlungen die Verwachsung besorgt oder bei abgeschnittenen Ästen die Überwallung allmählich einleitet. Wenn wir im Folgenden vom Cambium sprechen, fassen wir dasselbe immer im Sinne des praktischen Obstzüchters auf. Die hier und da noch bei Praktikern übliche Anschauung, das Cambium wäre ein Saft, der zwischen Rinde und Holz sich bewegte, ist eine durchaus irrige. Stets haben wir es mit einer äußerst zartwandigen, aber sehr inhaltsreichen Zelllage zu thun, die im allgemeinen so aufgebaut ist, wie wir sie in Fig. 1 bei c sehen können.

Aus der Cambiumschicht also geht der neue Jahresring hervor und in Fig. 2 sehen wir bei J, wie dieser junge Jahresring bestrebt ist, unter der Brandwunde sich einzuschieben, um dieselbe allmählich zu überdecken. Das ist aber nicht so leicht, denn die mit ihrem Korkmantel aufgetrocknete Rindenschicht haftet fest auf dem Holze und drückt gar sehr auf den sich vorschiebenden neuen Jahresring. Daher sehen wir, wie derselbe sich schließlich in der Nähe der Wunde zwischen B und B' spitz auskeilt.

Der Druck, der hier von der toten Rinde auf die aus dem Cambium hervorgehende Jungholzschicht ausgeübt wird, findet, wenn auch in geringerem Maße, im gesunden Stamm ebenfalls statt.

Denn wir haben in Fig. 2 bei K den Korkmantel kennen gelernt, der die grüne Rinde jeder Holzpflanze vom ersten Jahre an überzieht. Die Substanz dieses Korkmantels können wir am besten beurteilen, wenn wir einen Korkpfropfen betrachten; er besteht aus denselben Elementen, welche die natürliche Korkdecke der Stämme bilden und welche bei der die Pfropfen liefernden Korkeiche durch künstliche Reizung zu wuchernder Vermehrung gebracht werden.

Wenn ein Baum nun alljährlich einen neuen Jahresring unter der Rinde anlegt, so muß dieser sich Platz schaffen und die Rinde nach außen treiben. Dabei muß er den Widerstand des Korkgürtels überwinden, der schnürend und drückend auf die Rinde und den Cambiumring wirkt. Es ist also stets ein Druck der Gesamtrinde auf das Cambium vorhanden, und unter diesem Drucke entwickeln sich die Holzzellen und Gefäße des neuen Holzringes zu ihrer spezifischen Gestalt. Je stärker der Druck, desto langsamer wird das Dickenwachstum des Stammes vor sich gehen, und wenn der Fall eintritt, daß die Stämme zu langsam in die Dicke wachsen, hilft man sich bekanntlich in der Praxis durch „Schröpfen", d. h. durch Einschnitte in die Rinde, wodurch der Druck des Korkgürtels für einige Zeit beseitigt wird.

Dieselbe Beseitigung des Rindendruckes muß sich schließlich einstellen, wenn wir eine Stammwunde vor uns haben, bei der nicht, wie in Fig. 2, die Rinde fest auf dem hart bleibenden Holzkörper auftrocknet, sondern das Holz selbst unter der Rinde gänzlich abstirbt und unter dem Einfluß der Atmosphärilien und Parasiten in mulmigen Zerfall gerät. Solche Beispiele finden sich an älteren Obstbäumen. Man bemerkt z. B. auf einer Stammseite eine Stelle stark abgeflacht und die Rinde scharf gespannt, schwärzlich und trocken. Das Klopfen mit dem Finger zeigt, daß unterhalb der gespannten Rinde sich ein Hohlraum befindet. Bei dem Aufschneiden findet man eine Menge mulmiger oder schmieriger, geschwärzter Substanz mit Pilzgewebe und Insektenlarven &c. Nach Entfernung derselben sehen wir den Holzkörper in mannigfachen welligen Vorsprüngen, die, wenn der Stamm an dieser Stelle quer durchschnitten wird, uns ein ähnliches Bild liefern würden, wie die in Fig. 3 dargestellte Holzscheibe.

In dieser Figur haben wir den Querschnitt einer „offnen Krebsstelle" vom Apfelbaum vor uns. Der Stamm ist zur Hälfte gänzlich abgestorben, so daß der Markkörper (m) frei zu Tage tritt. Das Holz des ersten Jahres (h) ist noch ziemlich hell, aber ein Teil ist schon im zweiten Jahre abgestorben und die neuen Jahresringe u^1, u^2 bis u^8 haben unter dem Drucke der trocken gewordenen Rinde, die früher darüber gespannt war und in der Zeichnung fortgelassen ist, vergeblich versucht, das Mark wieder zu umschließen. Da gelingt es im 9. Jahre dem gesunden Teile des Baumes, die bisher über die Wund-

stelle ausgespannte Rinde zu sprengen. Nun ist der neunte Jahresring von dem hemmenden Druck der toten Rindenstelle befreit, und sofort

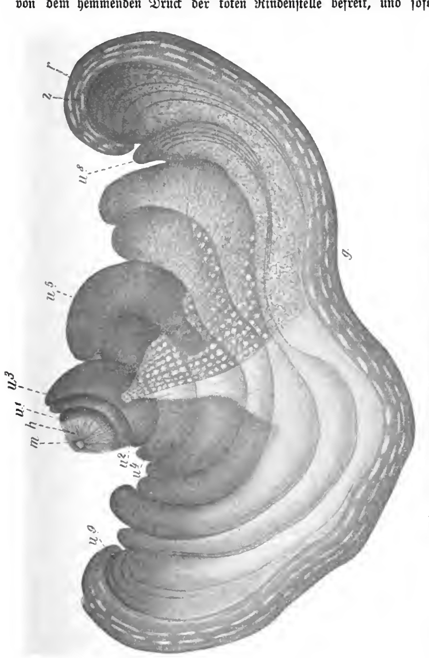


Fig. 3 Querschnitt eines Apfelstammes an einer offnen Krebsstelle.

Die eine Hälfte des Stammes ist vollständig zerstört. Bis zur Bildung des letzten Überwallungsrandes u^8 war die Rinde über die tote Stelle gespannt. Dieser letzte Rand zeigt die wuchernde Üppigkeit nach der Befreiung vom Rindendruck.

sehen wir (u[9]), wie das neue Holz, mit eigener Rinde bekleidet, sich stärker um die Wundfläche wölbt, als alle bisher gebildeten Jahresringe. Wie zwei wulstige Lippen quellen die beiden Überwallungsränder hervor, und als Zeichen ihrer Befreiung vom Rindendruck zeigen sie an den freien Enden eine bedeutend größere Dickenausdehnung als an dem rückwärts gelegenen mit der alten Rinde bekleideten Holzteil. Somit sehen wir deutlich, wie die Befreiung des Jahresringes vom Rindendruck die sofortige wesentliche Verstärkung des Holzkörpers zur Folge hat.

Aber mit der Üppigkeit dieses Überwallungsrandes geht auch eine Strukturveränderung Hand in Hand. Das neugebildete Holz, das bei seiner schnellen Entstehung unter den wechselnden Wachstumsverhältnissen eine Zonung (z) in Form falscher Jahresringe aufweisen kann, besteht nur zum kleinsten Teil aus normalen langgestreckten, festen Holzzellen, sondern meistens aus den kurzen, weiten, dünnwandigeren, inhaltsreicheren Holzparenchymzellen, wie wir sie bereits in Fig. 2 vor der Markbrücke liegen gesehen und als besonders frostempfindlich kennen gelernt haben. Die Beobachtung an verschiedenen Wundflächen zeigt uns als allgemeines Gesetz, daß die Überwallungsränder von Wunden um so reicher an Holzparenchym, um so ärmer an widerstandsfähigen normalen Holzzellen und Gefäßen sind, je üppiger und schneller sie sich entwickeln, d. h. die Wundränder werden um so empfindlicher gegen atmosphärische Einflüsse und sonstige Störungen, je üppiger lippenartig sie über die Wundfläche hervortreten.

§ 4. Die inneren Wunden.

Zu den allernotwendigsten anatomischen Grundlagen für den Obstzüchter, der das Leben seiner Bäume etwas eingehender studieren will, gehört, nachdem wir die äußerlich kenntlichen Wunden in einigen Beispielen besprochen, die Erörterung der inneren Wunden. Man hat zwar bisher diesen Zuständen gar keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und die wenigsten Praktiker werden von der Existenz derselben gehört haben, und dennoch spielen dieselben oder vielmehr deren Folgeerscheinungen eine äußerst wesentliche Rolle im Obstbau. Sie erklären uns manche Krankheitserscheinungen, die bisweilen anscheinend plötzlich hervortreten und den Tod des Stammes zur Folge haben. Namentlich handelt es sich um das innere Morschwerden von Ästen und Stämmen, bei denen wir äußere Spuren von Verletzungen nicht wahrnehmen und die plötzlich im Sturm auseinander brechen.

Als wesentlichste Ursache innerer Wunden ist in unsern Klimaten der Frost anzusehen; seltener dürften Sonnenbrand, Trockenheit, Insektenbohrgänge u. dgl. in Betracht kommen. Wir knüpfen bei unserer Besprechung wieder an Fig. 2, S. 5 an, bei der wir diesmal die ganzen Gewebesysteme mit einander vergleichen. Erinnern wir uns, daß bei jedem Stamm- oder Zweig-Querschnitt vier verschiedene Teile, nämlich das Mark,

der Holzkörper, Cambium und Rindenmantel in Betracht kommen. Von diesen ist der Holzkörper seiner Ausdehnung nach allmählig der mächtigste; er besteht aus den harten, dickwandigen, inhaltsarmen Holzzellen, die der Länge nach gestreckt sind und fest miteinander und den zwischen ihnen verlaufenden Gefäßröhren verkittet erscheinen. In jedem Jahre entsteht um den vorhandenen Holzkörper ein neuer ringförmiger Mantel, und diese einzelnen Mäntel bezeichnen wir als „Jahresringe". Die ringförmig gezonte Holzscheibe wird durch die Markstrahlen radial gefächert. Die Markstrahlen bestehen aus Parenchymzellen, die sich bis in die Rinde hinein verfolgen lassen und dort in ihrer Entwicklung dem übrigen Gewebe voraneilen. Man sieht, daß die Markstrahlen, die, soweit sie in der Holzscheibe verlaufen, selbst verholzte Wandungen besitzen, die leichteste Verbindung zwischen Mark und Rinde bilden. Letztere besteht fast ganz aus parenchymatischen, also weicheren Zellen, welche in ihren äußeren Schichten in der Richtung der Stammtangente gestreckt sind.

Natürlich wird der Stamm jederzeit von den atmosphärischen Veränderungen beeinflußt werden, namentlich von der Temperatur. Das Innere des Baumes folgt langsam den äußeren Wärmeschwankungen und kann sich deren Wirkungen nicht verschließen; es wird sich bei stärkerer Temperaturerhöhung ausdehnen und bei eintretender Kälte zusammenziehen. Diese Effekte werden aber bei den verschiedenen Gewebearten in verschiedener Stärke zum Ausdruck kommen. Das parenchymatische Gewebe der Rinde wird früher und stärker reagieren, als der feste Holzkörper. Wenn also beispielsweise ein Frost auf den Stamm wirkt, wird die Rinde mehr sich zusammenziehen, als der Holzcylinder, und dieser wird erst bei starker Kälte Zeichen seiner Zusammenziehung erkennen lassen. Derartige Folgen starker Kältewirkung auf den Holzkörper bringt uns jeder sehr kalte Winter: die Bäume **reißen** an einer Seite krachend in einer Längsspalte auf. Eine Holzscheibe zur Zeit des Frostes entnommen, würde also in der Richtung des Radius, d. h. der Markstrahlen gerissen sein. Läßt der Frost nach, geht der Riß wieder von selbst durch Ausdehnung des Holzes zusammen. Wir können solches Auseinanderklaffen und Schließen des Risses in strengen Wintern am besten bei unsern Roßkastanien beobachten. Steckt man zur Zeit der großen Kälte in den entstandenen Spalt einen Holzpflock oder Eisenstab locker hinein, so wird derselbe bei eintretender Wärme derartig festgeklemmt, daß wir ihn nur mit größter Anstrengung wieder aus dem Spalt herausziehen können.

Ganz ähnlich wie die Kälte wirkt die Trockenheit. Lassen wir eine vom frischen Stamm geschnittene Holzscheibe längere Zeit im Zimmer liegen, so reißt dieselbe in der Richtung der Markstrahlen klaffend bis auf das Mark; der Riß schließt sich, sobald die Scheibe ins Wasser geworfen wird.

Wir sehen also, daß bei Einfluß solcher Faktoren, die eine **starke Zusammenziehung der Stammgewebe bewirken, schließlich**

ein radialer Riß entsteht. Ein solcher Riß kann nur entstehen, wenn die Zerrung der Gewebe bei dem Zusammenziehen so groß wird, daß an einer Stelle der Rinde oder des Holzes, wo der Zusammenhang der Zellen am schwächsten ist, diese Verbindung der Zellen überwunden wird. Ist die Zusammenziehung der Rinde durch die Kälte keine so große, daß an der schwächsten Stelle das Gewebe wirklich zerreißt, so ist doch die Zerrung immerhin vorhanden gewesen und läßt erst bei Eintritt von Wärme nach. Ihre Folge merkt man später sehr häufig

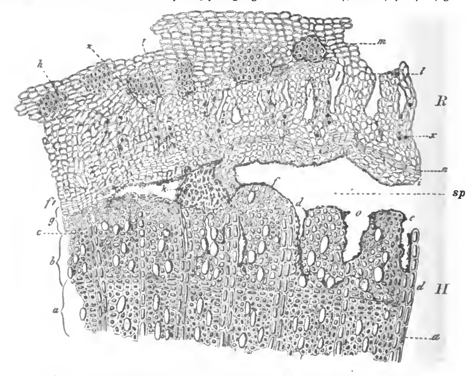


Fig. 4. Durch künstlichen Frost beschädigter Kirschenzweig. Querschnitt.

Äußerlich erscheint der Zweig unverletzt, aber im Innern sieht man die große Lücke, sp die durch Abhebung des Rindenkörpers und Zerklüftung des Splintes entstanden ist. Die Figur muß man sich rechtsseitig fortgesetzt denken; dort laufen die Wundränder wieder zusammen.

bei mikroskopischer Untersuchung. Nämlich durch die Verschiedenartigkeit der Zusammenziehung zwischen Holz, Cambium und Rinde, welch letztere nicht so elastisch ist, daß sie nach der Kältezerrung genau wieder in die frühere Form zurückkehrt, entsteht eine Abhebung der jüngsten Rinde vom Holze. Äußerlich sieht man nichts, aber im Innern ist eine Wunde entstanden.

Diesen Vorgang zeigt Fig. 4, welche den Querschnitt von einem kleinen Teil eines Kirschenzweiges darstellt, den wir durch künstlichen Frost im Frühjahr beschädigt haben. H ist ein Stück Holzscheibe, R die dazugehö-

rige Rinde. Bei a ist ein Teil des vorjährigen Holzringes zu sehen; b bedeutet das Holz, das bis Juni des neuen Jahres, um welche Zeit der Erfrierungsversuch ausgeführt, gebildet worden war.

Bei der Untersuchung des später abgeschnittenen Zweiges zeigte sich nun, daß die Rinde von dem jungen Holze an einer Stelle im weiten Bogen abgehoben war, so daß eine große innere Spalte sp entstanden ist. Diese Spalte setzt sich in einzelnen Zacken in das diesjährige Holz fort (o). Neben dieser großen Zerklüftung sehen wir noch ähnliche, kleinere Sprünge, indem der Holzkörper sich entlang den Markstrahlen (d) zerspalten hat. Entsprechend der Lückenbildung im jungen Holz zeigt sich auch eine solche bei l in der inneren Rinde (n), während die derbere Außenrinde (m) mit ihren Hartbaststrängen (h) keine andere Beschädigung erkennen läßt, als daß gerade diese dicken Bastzellen gebräunt und zum Teil abgestorben sind.

Damit haben wir gleich ein Beispiel von der verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Gewebeformen innerhalb der Rinde; ein weiteres Beispiel liefern uns die Lücken selbst, indem wir sehen, daß sie sich in unmittelbarer Nähe von kleinen Zellreihen befinden, welche durch einen dunklen Inhalt gekennzeichnet sind. Dieser Inhalt (x) besteht aus Krystallen von oxalsaurem Kalk, und auch bei anderweitigen Rindenbeschädigungen sehen wir, daß die Elemente in der Nähe der Kalkdrusen am leichtesten zerreißen.

Aber eine solche innere Wunde bleibt nicht als klaffender Spalt, sondern heilt von selbst wieder aus. Auch hier bei der künstlichen Frostbeschädigung sehen wir bereits die Heilungsvorgänge in Thätigkeit und zwar diesmal von dem Innenrande (n) der abgeplatzten Rinde aus. Dort treten einzelne Zellherde in starke Vermehrung und bilden zartesten Splint, der sich nun allmählich auf den verwundeten jüngsten Holzring in der Richtung f, d, o, e legt, bis die Spalte ganz ausgefüllt ist. In andern Fällen ist bei inneren Wunden das jüngste Holz (g) nicht so beschädigt, wie hier. Dann bilden sich vom jungen Holze aus die Kittschichten, welche die entstandene Lücke ausfüllen, bis wieder eine normale Cambiumzone (f′) über den ausgefüllten Spalt hinwegläuft und nun der Baum wiederum normales Gewebe bildet, als ob niemals eine Störung dagewesen wäre.

Aber der Ort der Verwundung bleibt für das Mikroskop doch stets kenntlich. Da, wo der Riß gewesen, sind die Zellen an den Rißrändern abgestorben und braun; sie erscheinen als zusammengedrückter, zackiger, brauner Streifen an der Grenze des Gewebes, das die Ausfüllung der Lücke übernommen hat. Und dieses Gewebe ist kein normales Holz, sondern ein aus kurzen, weiten Zellen bestehendes Holzparenchym, welches nie die Stärke und Widerstandskraft des echten Holzes erlangt.

Mithin ist die Folge einer derartigen inneren, ausgeheilten Verwundung das Entstehen eines ringförmigen Streifens von weicherem Gewebe (Parenchymholz) zwischen

den normalen Jahresringen. In geringerem Grade vermögen auch schon starke Zerrungen im Cambium solche Parenchymholzstreifen zu erzeugen. Solange nun ein Baum in normalen Verhältnissen bleibt, haben diese Nester von Parenchymholz keine Bedeutung; aber in dem Augenblicke, wo sie durch irgend einen Umstand bloßgelegt werden, gestalten sie sich zu gefährlichen Straßen für die Zersetzungserscheinungen. Dies ist namentlich bei der Entfernung stärkerer Äste der Fall, deren Wundflächen nicht sofort durch einen dauernd festhaltenden Baumkitt verschlossen werden. Das den Witterungseinflüssen schneller erliegende Parenchymholz wird der Ansiedlungs- und Ausbreitungsherd für die Pilze, die das Holz zerstören. Bei Coniferen entstehen dort leicht Harzanhäufungen und bei den Steinobstsorten Gummiherde. Derartige Zerstörungen parenchymatischer Gewebestreifen im Holze verursachen die sog. Mondringe, Markflecke, Ringschäle u. s. w. Die Zersetzung des Holzkörpers beschränkt sich nun nicht auf diese ersten parenchymatischen Ansiedlungsherde, sie greift allmählich auch das normale Holz an, und so wirkt oft schon seit Jahren im Innern die Kernfäule, ohne daß äußerlich etwas wahrnehmbar wäre.

§ 5. Der Parasitismus.

Unsere Obstgehölze stehen, wie die gesamte übrige Pflanzenwelt, selbstverständlich in dauernder Wechselwirkung zur Umgebung. Sie sind in ihrer Entwicklung abhängig von den Licht- und Wärmemengen, die ihnen zuteil werden und ändern demgemäß teilweis ihren Bau und ihre Funktionen, ihr Aussehen und die Lebensdauer ihrer Organe, wie wir dies z. B. an den Unterschieden zwischen Licht- und Schattenblättern beobachten können. Ihr Wachstum richtet sich ferner nach der physikalischen und chemischen Bodenbeschaffenheit, nach der Zusammensetzung der Luft, die sie umgiebt, und auch nach ihren Verhältnissen zu andern Organismen. Abgesehen von der Tierwelt beeinflussen auch die Pflanzen einander gegenseitig und bei unseren Kulturen gewahren wir einen beständigen Kampf der Individuen um Raum und Licht.

Wie die Zweige der einzelnen Laubkronen unter einander ringen, um möglichst freien Zutritt zu Luft und Licht zu haben, so kämpfen die Baumkronen unter einander bei dichterem Stande und ebenso suchen die Wurzeln einander die Nährstoffe des Bodens streitig zu machen. Hier, wie überall, siegt der Stärkere. Aber die Kraft liegt nicht immer in der individuellen Größe und Stärke. Dem kräftigsten Einzelorganismus gegenüber steht die Macht der kleinen Lebewesen, die durch ihre Menge im Kampf ums Dasein häufig Sieger werden.

Von den Feinden, die das Leben unserer Obstbäume bedrohen, treten uns am häufigsten die Flechten gegenüber. Der Praktiker bezeichnet sie meistenteils als Moos und bekämpft sie durch Abkratzen und Kalken der Stämme. So unangenehm diese Ansiedler sind und so sehr sie beitragen, die kräftige Entwicklung des Stammes zu beeinträchtigen,

so ist ihr Schaden dennoch unbedeutend gegenüber den Angriffen derjenigen Mikroorganismen, die wir als Pilze bezeichnen. Die letzten Jahrzehnte haben eine unheimliche Menge von Krankheiten uns offenbart, als deren Ursache die Vegetation von meist mikroskopisch kleinen Mycelpilzen angegeben wird. Infolgedessen steht die Jetztzeit unter dem Zeichen des Kampfes gegen die krankheitserzeugenden Pilze. Und zwar erschöpft sich jetzt der Erfindergeist in dem Aufsuchen pilztötender Mittel, weil scheinbar die einzig naturgemäße Aufgabe darin liegt, die Gäste die an dem Marke unserer Kulturpflanzen zehren, wieder zu vertreiben oder unschädlich zu machen.

Die jetzt vorherrschende Richtung der direkten, lokalen Bekämpfung der Pilze hat aber bisher noch nicht die erhofften Erfolge aufzuweisen, und wir sind zu der Ansicht gekommen, daß es aussichtsvoller ist, die vorbeugende Methode anzuwenden und die Pflanzen mit Schutzmitteln zu behandeln, welche die Ansiedlung der Pilze verhindern oder deren weitere Entwicklung und schädliches Eingreifen unmöglich machen. Darauf beruht die immer weiter sich verbreitende Behandlung der Pflanzen mit Kupferpräparaten, auf welche wir später noch weiter zurückkommen werden.

Aber es mehren sich jetzt sowohl die wissenschaftlichen als praktischen Beobachtungen, welche einerseits darthun, daß der Gebrauch der Kupfermittel nicht immer unschädlich für die Pflanzen ist, und andererseits, daß diese Mittel, selbst bei sorgfältiger Anwendung, soweit solche im praktischen Betriebe möglich ist, nicht immer die Pilze zu zerstören oder gänzlich abzuhalten vermögen.

So kommen wir denn immer mehr zu der Überzeugung, daß der Kampf gegen die pflanzenbesiedelnden Pilze noch in anderer Richtung aufgenommen werden muß, und die Erfahrung lehrt, daß dazu eine Möglichkeit gegeben ist. Je mehr wir nämlich das Leben der Pilze studieren, desto öfter beobachten wir, daß ihre Angriffsweise außerordentlich verschieden, daß ihre Lebensweise, ebenso wie bei unsern Kulturpflanzen, abhängig ist von der Beschaffenheit des Nährbodens, und daß nur dann ihre gefahrbringende Vermehrung erfolgt, wenn sie die für dieselbe günstigen Ernährungsbedingungen vorfinden.

Zu diesen, das Pilzwachstum fördernden Faktoren gehören vorzugsweise bestimmte Witterungseinflüsse, namentlich anhaltende Feuchtigkeit, ferner ein dumpfiger Standort, d. h. eine dem Winde wenig zugängliche Lage u. s. w. Es gehört aber dazu in sehr vielen Fällen auch noch eine bestimmte Beschaffenheit der Nährpflanze, durch welche die Ansiedlung der Pilze erleichtert und ihr Wachstum gefördert wird. Obgleich wir in Gartenbau und Landwirtschaft fortwährend die Erfahrung machen, daß bei den Pilzkrankheiten manche Varietäten unserer Kulturpflanzen mitten zwischen stark befallenen gar nicht oder doch weniger leiden, schenken wir dieser Thatsache doch nur selten unsere Aufmerksamkeit, und doch ist dieselbe, unserer Überzeugung nach, die Hauptsache, welche uns die besten Erfolge im Kampfe in Aussicht stellt.

Wir müssen uns doch sagen, daß die Varietäten, die wir kultivieren, nichts anderes sind, als bestimmte Formen eines Typus. Solch eine Varietät unterscheidet sich von einer andern durch eine Anzahl fester Merkmale, welche die Gestalt oder die stoffliche Zusammensetzung betreffen. Wenn wir nun sehen, daß gewisse Formenkreise, die wir selbst gezüchtet haben, den Pilzen bei demselben Standort und derselben Witterung nicht so erliegen, wie andere, dann müssen wir unbedingt diese geringere Empfänglichkeit in der Beschaffenheit der Varietät, in gewissen Eigenschaften derselben begründet annehmen. Ob die Pflanzen dieser Varietät eine dickere Oberhaut ihrer Organe besitzen, oder ob eine besonders stark entwickelte Wachsschicht Blätter und Früchte schützt, oder Reichtum an Gerbsäure oder an einem andern Inhaltsstoffe der Zellen den Pilzen nicht zusagt, oder eine frühere oder spätere Entfaltung der Knospen die Pflanzen vor der Einwanderung der Pilze bewahrt, ist uns vorläufig meist unbekannt; aber das Faktum bleibt bestehen: es giebt widerstandsfähigere Varietäten. Wir haben also — vorläufig planlos und zufällig — einen wirksamen Schutz gegen manche Pilzerkrankungen gefunden, indem wir gewisse Kombinationen unserer Kulturpflanzen gezüchtet haben, die für eine bestimmte Pilzbesiedlung weniger empfänglich, zu derartiger Erkrankung weniger geneigt (disponiert) sind, während andere Varietäten mit ungemeiner Leichtigkeit und in großer Intensität erkranken.

Liegt es da nicht am nächsten, diesen zufällig erlangten Fingerzeig zu benutzen und nun vor allen Dingen nachzuspüren, von welchen Umständen diese Disposition abhängt?

Da also die Erfahrung uns Beispiele an die Hand giebt, daß manche Varietäten besonders hinfällig, andere besonders widerstandsfähig sind, daß also die Pilzbesiedelung nicht bloß abhängig von Witterung und Standort, die wir bei dem Betriebe im großen nicht zu ändern vermögen, sondern von der Beschaffenheit der Nährpflanze, dann ist unser sicherster Ausweg, die Disposition der Nährpflanze durch Kultur so zu gestalten, daß sie den Pilzen einen möglichst wenig zusagenden Mutterboden liefert.

§ 6. Ein Beispiel der Pilzentwicklung: der Rußtau.

Nach welcher Methode wir auch immer an die Bekämpfung von Pilzkrankheiten gehen wollen, so bleibt doch stets unsere erste Aufgabe, die Entwicklung jedes einzelnen gefahrbringenden Pilzes, sowie die Art und Weise seiner Ernährung und seines Angriffs zu erforschen. Denn gerade die Angriffsweisen sind sehr verschieden, und wenn wir die Pilzkrankheiten beurteilen wollen, müssen wir die Organe der Ernährung und Fortpflanzung der Parasiten zunächst kennen lernen. Wir wählen zu dieser Einführung in das Leben der Pilze einen der verbreitetsten Erzeuger jener schwarzen Blattüberzüge, die wir als Rußtau bei Äpfeln, Pflaumen u. s. w. alljährlich finden; dieser Pilz ist als Capnodium salicinum Mtgn. (Fumago salicina Tul.) in der Wissenschaft bekannt.

Wenn wir derartige schwarze Blattüberzüge, die der Praktiker häufig für festgekittete Rußmassen ansieht, bei stärkerer Vergrößerung betrachten, finden wir in der Zeit der kräftigsten Entwicklung bei feuchter Witterung zierliche Pilzbäumchen (Fig. 5 ct), welche auf braunen, oft verbogenen, aus einem kräftigen, mit Querwänden versehenen Zellfaden gebildeten Stämmchen (Basidien) eine Anzahl gegliederter Ketten tragen. Jedes dieser eirunden Glieder ist eine keimungsfähige Knospe (Conidie) (c). Diese Bäumchen entspringen teils aus schwarzen Zellhaufen (Coniothecium-Form z), teils aus schlankeren Fäden, die von einer aus matt braungefärbten Kugeln (h) gebildeten, krustenartig verklebten Unterlage ausgehen. Auf dieser Unterlage entstehen alsbald noch einzelne tief braune Zellen oder kurze Ketten aus kugeligen Gliedern (Torula-Form f).

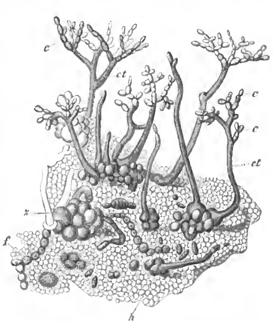


Fig. 5. Knospenvegetation (Conidienbildung) des Rußtaupilzes.

Alle diese mannigfachen Gebilde des Pilzes können bei feuchter Luft oder im Wassertropfen oft schon binnen wenigen Stunden keimen, indem sie einen langen, farblosen Keimfaden (Fig. 6 m) austreiben oder auch zunächst wieder kurzgliederige Ketten (Fig. 6 c) bilden. Ja, nicht genug daran, daß alle diese mannigfachen Knospengebilde keimungsfähig sind, sehen wir auch noch, daß selbst abgerissene Stücke der braunen Stämmchen (Fig. 5 ct) wieder Keimfäden treiben (Fig. 6 t) und so zu einem Nährgeflecht (Mycelium) auswachsen können.

Die meisten der von uns im speziellen Teil des Buches erwähnten Pilze besitzen solch ein reichliches, aus Fäden gebildetes Mycelium, und dieses entspricht der Funktion nach dem Wurzelkörper unserer höher organisierten Pflanzen, hat also die Nahrung für die mannigfachen, später — nicht selten erst nach Jahren — entstehenden wirklichen Fruchtkörper der Pilze herbeizuschaffen. Die Mycelfäden sind es daher, die das rührigste und unter Umständen gefährlichste Organ der Pilze darstellen. Soweit es sich um solche Pilze handelt, welche von toten organischen Substanzen leben (Saprophyten), kommen dieselben hier nicht in Betracht; aber

eine außerordentlich große Anzahl dieser Organismen sind behufs ihrer Entwicklung auf den lebenden Pflanzenkörper angewiesen und nähren sich von dessen Säften (Parasiten). Allerdings können wir keine feste Grenze zwischen Saprophyten und Parasiten ziehen. Denn unter besonderen Umständen können Pilze, welche wir gewöhnlich als Ansiedler auf toten organischen Substanzen finden, einen noch lebenden Pflanzenteil angreifen.

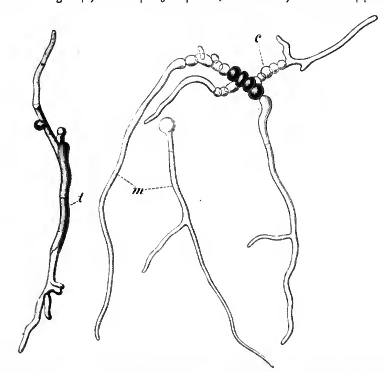


Fig. 6. Keimung verschiedener Knospenformen, und Auswachsen eines abgerissenen Fadenstückes t zu einem Mycelium. Rußtaupilz.

Dahin gehören z. B. die verbreitetsten Schimmelformen Penicillium und Botrytis, welche Fäulniserscheinungen bei lebenden Zwiebeln und unsern Obstfrüchten hervorrufen. In solchen Fällen gilt es, auch gegen diese Schimmel den Kampf aufzunehmen.

Um aber zunächst nur einen Einblick in den Gesamtentwicklungsgang eines einzelnen Pilzes zu erlangen, müssen wir auch noch die (viel seltener auftretenden) Fruchtformen unseres Rußtau's kennen lernen (s. Fig. 7). Diese sehen wir im Herbst und Winter auf der aus kugeligen Gliedern bestehenden Unterlage unter besonders günstigen Verhältnissen sich ausbilden; sie bestehen aus mannigfach gestalteten, grünschwarzen, meist lang ausgezogenen Gehäusen. Man unterscheidet bei diesen dreierlei Formen. Zunächst bemerken wir kleinere, dunkler ge-

färbte Kapseln (Fig. 7 spg) mit einer abgestumpften Spitze, die sich später öffnet und nun sehr kleine, linearische, bleiche, fast durchscheinende Zellchen (sp) in Schleim eingebettet austreten läßt. Man nennt diese aus besondern Gehäusen in Schleimranken austretenden, als Vorläufer der entwickeltsten Fruchtformen erscheinenden Zellchen „Spermatien" und die sie erzeugenden Gehäuse „Spermogonien". Neben diesen zeigt unser Bild auch größere Kapselformen mit verjüngter Spitze und

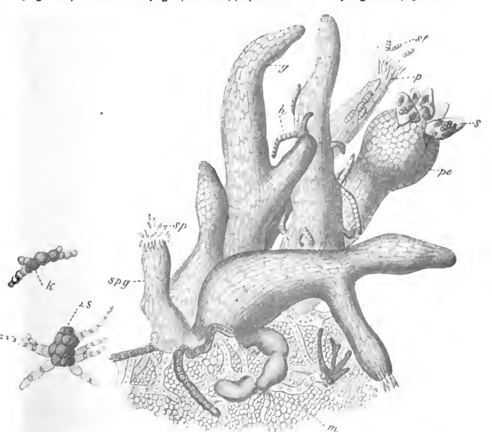


Fig. 7. Die verschiedenen Arten der Sporengehäuse bei der vollkommensten Ausbildung des Rußtaupilzes. k, keimende Stylospore; is, keimende Ascospore.

einer mit abstehenden Haaren besetzten Ausgangsöffnung (Fig. 7 p). Diese Gehäuse (Pykniden) enthalten eirunde oder längliche, schwarze, durch 3—5 Querwände gefächerte Fortpflanzungszellen (Sporen), die zur Unterscheidung von noch vollkommener ausgebildeten Formen als „Stylosporen" (st) bezeichnet werden und die die Fähigkeit besitzen, ungemein leicht auszusprossen (k). Manchmal bildet dieser so formen-

reiche Pilz auch gegabelte Gehäuse (g), von denen der eine Ast Stylosporen, der andere Spermatien entleert. Auch Haarbildungen (h) an diesen kegelförmigen Kapseln sind nicht selten. Die dritte, vollkommenste Kapselform endlich bilden die „Perithecien", welche in ihrer Farbe den Spermogonien gleichen, aber größer und am Gipfel kopfartig angeschwollen sind (pe). In ihnen finden wir nun 10 bis 15 zarte, farblose Schläuche (s) und in diesen nun je 8 der zusammengesetzten Sporen. Die in solchem Schlauche (ascus) auftretenden Sporen (Ascosporen) reifen vom Herbst bis Frühjahr und keimen, sobald die Witterung nur einigermaßen warm genug, mit zahlreichen kurzgliederigen Ketten oder schlanken Mycelfäden aus (is).

Wir haben zur Einführung des Lesers in das Gebiet der Pilze mit Absicht gerade den verbreitetsten Rußtaupilz gewählt, und zwar nicht nur darum, weil er eine so große Mannigfaltigkeit der Formen besitzt, sondern weil er ein Bild der unendlich großen Vermehrungsfähigkeit der Pilze liefert. Da sehen wir, daß buchstäblich jedes Teilchen dieses Capnodium wieder aussprossen und zur Bildung neuer schwarzer Rußtaukrusten beitragen kann. Damit wird uns auch verständlich, auf welche Weise manchmal in feuchten Herbsten in kurzer Zeit ein großer Apfelbaum an fast allen seinen Blättern sich mit rußartigem Überzuge bedecken kann. Bei der Masse der Pflanzen, auf denen sich das Capnodium ansiedelt, kann man mit Sicherheit annehmen, daß der Pilz in jedem Garten vorhanden ist. Aber er kann den ganzen Sommer über in trockenen, festanhaftenden Krusten unbemerkt bleiben, weil ihm die erforderliche Feuchtigkeit zu üppiger Ausbreitung fehlt. Wird ihm aber solche durch anhaltend schwüles, trübes Wetter geliefert, oder hat eine langdauernde heiße Periode in geschlossenen Gärten die Blattlausplage derart vermehrt, daß die Blätter von der ausgespritzten Flüssigkeit derselben Honigtau zeigen, dann sind die Bedingungen für eine reichliche sommerliche Ausbreitung des Capnodium gegeben. Dann kommen solche Erscheinungen zustande, wie wir sie am häufigsten bei Pflaumenbäumen finden, daß nämlich die gekräuselten, für jedes Spritzmittel unzugänglichen Blätter nicht nur von Blattläusen wimmeln, sondern die klebrige Oberfläche auch noch rußartig geschwärzt erscheint.

Außer dieser gewöhnlichsten Art, welche nicht nur bei unsern Obstgehölzen zu finden, sondern auch den fast überall auftretenden Rußtau am Hopfen erzeugt, sind noch eine ganze Anzahl ähnlicher Rußtauarten bekannt, die auf Schmucksträuchern, Nadelhölzern und Gewächshauspflanzen vorkommen. Ihre Einwirkung auf die besiedelten Pflanzen entspricht aber glücklicherweise nicht den Befürchtungen, die man bei solcher Verbreitungsleichtigkeit hegen müßte. Die Pilze aus der Familie der Capnodieen vermögen nämlich nicht, in den gesunden, unverletzten Pflanzenteil einzudringen, sondern schaden ihm nur dadurch, daß die fest anhaftenden dunklen Krusten den Blattflächen das Licht entziehen und dadurch deren Assimilationsarbeit herabdrücken.

Die Rußtauarten sind also unter den feindlich unseren Obstgehölzen

gegenüberstehenden Pilzen verhältnismäßig harmlos. Ganz anders dagegen verhalten sich die leider jedem Obstzüchter nur zu gut bekannten echten Mehltauarten (Erysipheen), welche die Blätter mit weißlichem, staubigem Überzuge bekleiden und in erster Linie bei dem Weinstock die schwersten Beschädigungen hervorrufen. Hier läuft zwar das weiße, dicke Mycel auch noch auf der Oberfläche der Blätter und Früchte; aber die Fäden besitzen Haft- und Saugorgane (Haustorien), welche sich in die Zellen der Pflanzenteile einbohren und diese Zellen töten. Hier sehen wir also schon die offenen Waffen der echten Parasiten. Noch schlimmer werden aber diejenigen Pilze wirken, deren Mycel sich gänzlich im Innern der Pflanzenteile entwickelt, wie dies bei der Familie der Peronosporeen der Fall ist, zu denen der falsche Mehltau des Weines (Peronospora viticola) gehört.

Es wäre nun aber falsch, aus dem Umstande, daß die meisten parasitären Pilze mit ihrem Mycel die Pflanzenteile durchwuchern, den Schluß zu ziehen, daß sie alle in gleichem Maße gefährlich wären. Hier wirkt ausschlaggebend der spezifische Charakter jedes einzelnen Parasiten. Bei gleicher Leichtigkeit des Eindringens der Keimschläuche kann die Störung ganz verschieden sein. Während bei manchen Gattungen (z. B. manchen Baumschwämmen) das von einer einzigen oder wenigen Sporen ausgegangene Mycelium durch monate- und jahrelanges Fortwachsen vielleicht einen ganzen Stamm zerstören kann, sind andere große Gruppen von Pilzen ständig auf einen kleinen Raum beschränkt und jede Pilzspore erzeugt z. B. auf den Blättern nur einen einzigen, kleinen, scharf umschriebenen Fleck. Solche Pilze (z. B. die der meisten Fleckenkrankheiten) müssen, um ökonomische Bedeutung zu erlangen, in großen Massen ein Organ besiedeln.

Der beachtenswerteste Punkt, der für die Behandlung unserer Obstgehölze leitend bleiben muß, ist aber der, daß bestimmte Parasiten bestimmt geartete Ansiedlungsflächen beanspruchen. So haben wir große Gruppen baumbewohnender Schmarotzer, zu denen die großen Baumschwämme, wie der Feuerschwamm und Kirschenlöcherpilz gehören, die nicht imstande sind, den unverletzten Korkmantel der Rinde zu durchbrechen, sondern nur durch Wundflächen einzudringen vermögen. Gegen solche Parasiten, die wir als „Wundparasiten" zu unterscheiden haben, liegt der Schutz in der Vermeidung oder dem schnellen Verschluß der Wunden.

Außerdem giebt es noch, und zwar mehr als wir augenblicklich wohl glauben, sogenannte „Schwächeparasiten". Dies sind Pilze, die bei ihnen zusagenden äußeren Bedingungen wohl keimen können, aber als Krankheitserreger erst dann Bedeutung erlangen, wenn das Organ, auf dem sie sich angesiedelt, in einem besonders empfänglichen, geschwächten Zustande sich befindet. Solche Beispiele finden wir unter den sogenannten Schwärzepilzen (Cladosporium u. a.), die auch die Pflanzenteile, ähnlich dem Rußtau, schwarz gefärbt erscheinen lassen, aber nicht auf der Oberfläche der Organe verbleiben, sondern in das Innere eindringen und dasselbe beschleunigt dem Tode entgegenführen.

Vielfach besteht dieser zur Ansiedlung des Parasiten und dessen besorgniserregender Ausbreitung disponierende Zustand der Nährpflanze in einem vorgerückten Altersstadium oder vorzeitiger Alterung des Organs durch lokale ungünstige Ernährung; manchmal ist aber auch die Disposition zur Erkrankung darin nachgewiesen worden, daß die Blätter zu lange in einem jugendlichen Entwicklungsstadium durch Düngung oder Witterung zurückgehalten werden und für den Pilz angriffsfähig bleiben, während sie bei fortgeschrittener Reife und Verdickung ihrer Wandungen dem Parasiten Widerstand leisten.

Die Erforschung solcher disponierenden Umstände muß für die Zukunft das Hauptarbeitsgebiet der wissenschaftlichen Pathologen bilden. Wir befinden uns vorläufig nur in den Anfangsstadien der Erkenntnis in dieser Beziehung. Ja, ich möchte behaupten, daß unsere ganzen Anschauungen über die Parasiten dadurch modifiziert werden dürften. Wir werden die Pilzkrankheiten nicht aus der Welt schaffen, aber wir werden sie sehr wesentlich und hauptsächlich nur dadurch einschränken können, wenn wir Erfahrungen darüber sammeln, von welchen Nebenumständen die Ausbreitung der Pilze abhängig ist. Soweit es sich um Witterungsverhältnisse handelt, die begünstigend wirken, werden wir zwar diese nicht ändern können, aber doch untersuchen müssen, ob diese die Pilzvermehrung begünstigende Witterung nicht gleichzeitig die Lebensthätigkeit der Obstpflanzen herabdrückt und dadurch das massenhafte Eindringen des Parasiten erst bedingt. In diesem Falle ist die Anzucht wetterharter Varietäten gleichzeitig das wirksamste Vorbeugungsmittel gegen derartige Pilzepidemien. In andern Fällen werden wir erkennen, daß die durch unsere Kulturmittel, wie z. B. Düngung und Bewässerung erzielte Weichheit der Organe und Verschiebung der Vegetationsepochen die Ursache der epidemischen Verbreitung gewisser Schmarotzer ist, und demgemäß werden wir unsere Pflege ändern. Leitend bei der Beurteilung der Pilzepidemien muß uns stets der Gedanke vorschweben: Wenn ein epidemisches Sterben der Organismen nur von dem reichlichen Vorhandensein der Parasiten abhinge, müßten innerhalb derselben Lokalität bei den gleichen äußern Bedingungen stets alle Individuen erkranken. Das ist aber nicht der Fall. Folglich muß die körperliche Beschaffenheit des einzelnen Individuums in letzter Linie ausschlaggebend sein. Folglich haben wir den Fortschritt in der Heilung der Krankheiten nicht in der (nebensächlichen) lokalen Bekämpfung der parasitären Herde zu suchen, sondern in der Kräftigung der Widerstandsfähigkeit des Gesamtorganismus.

§ 7. Die Flechten- und Moosüberzüge der Stämme.

Erkennung. In der Praxis macht man in der Mehrzahl der Fälle keinen Unterschied zwischen den die Äste und Stämme besiedelnden

Kryptogamen und pflegt auch die trockenen, grauen und gelben, nicht in Blättchen und Stämmchen gegliederten Thallusgebilde der Flechten samt den grünen wirklichen Moosstämmchen als „Moos" zu bezeichnen. Thatsächlich haben wir es mit höchst verschiedenen Organismen zu thun, von denen uns vorzugsweise die schorfartigen, gelben und grauen, lederartig zähen Flechtenpolster interessieren.

Entstehung. Die erwähnten flachen, zähen, schorfähnlichen, nicht grünen Ansiedlungen sind Flechten aus den Gattungen Physcia (vorzugsweise Ph. parietina und pulverulenta), Imbricaria (physodes) und Evernia (prunastri und furfuracea), Ramalina (fraxinea), Usnea u. a.). Zu ihnen gesellen sich die grünen, immer aus beblätterten Stämmchen bestehenden Rasen wirklicher Moose aus den Gattungen Hypnum, Ortotrichum u. dgl. Den Anfang bei der Besiedlung der Stämme machen die Flechten, die eigentlich von Algen zehrende Pilze sind und sich meist in der Form grüner Kugeln an unmerkbaren Rindensprüngen einnisten. Aus ihnen geht allmählich der Flechtenthallus hervor, der sich zwischen die aufblätternden Korklagen der Rinde einschiebt. Wenn die Flechten nun auch nicht direkt der grünen Baumrinde die Nahrung entziehen, obwohl sie manchmal durch alle Korklagen bis an das grüne Rindengewebe gelangen können, so schaden sie doch, indem sie das Aufblättern der schützenden Korkschichten fördern. Dort, wo reiche Flechtenpolster auf den Bäumen sich angesiedelt, kann man mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß die Bäume sich in ungesunder Lage befinden und in der Regel zu viel Feuchtigkeit haben. So sind z. B. die Bodensenkungen, in denen lange die Nebel lagern, besonders reich an Flechtenvegetation, die mit grünen Anflügen beginnt. Derartige Lagen haben gleichzeitig den Nachteil, daß die Zweige schlecht ausreifen und den Frostbeschädigungen leicht zugänglich sind. Der Frost äußert sich teilweis im Absterben der Zweigspitzen, teilweis in Beschädigungen der äußeren Korklagen der Zweige. Je mehr kleine Sprünge und Risse die Rinde bekommt, desto willkommenere Ansiedlungspunkte finden die Flechten, denen man dann irrtümlich das Absterben der Zweige zuschreibt. Ebensowenig sind sie die erste Ursache von Stammerkrankungen, obwohl sie an kranken Stammstellen besonders stark auftreten können. Hier sind es die durch anhaltende Feuchtigkeit bewirkten Rindenveränderungen, wie z. B. die Lohkrankheit, die den Ansiedlungsboden für die Flechten vorbereiten. Ist die Rindenoberfläche genügend derart zur Flechtenansiedlung vorbereitet, bilden nun die Flechten, die große Trockenperioden schadlos vertragen und bei eintretendem Regen Feuchtigkeit festhalten, ihrerseits wieder die fördernden Elemente für weitergreifende Rindenzersetzungen und die gedeihliche Entwicklung grüner Moospolster auf den allmählich entstehenden humosen Zersetzungsprodukten.

Bekämpfung. Man darf sich demnach nicht bloß darauf beschränken, die Bäume bei feuchtem Wetter gut abzukratzen und mit Kalk zu bestreichen, sondern man muß gleichzeitig die Bäume zu kräftigerer Produktion anregen. Dies geschieht einerseits durch Schröpfen der ab-

gekratzten Stämme, andererseits durch Drainage behufs stärkerer Bodendurchlüftung, und endlich durch verständiges Ausschneiden der Krone, der möglichst viel Licht und bewegte Luft zugeführt werden muß. Unter Umständen dürfte auch eine Zufuhr von phosphorsaurem Kalk sehr gute Dienste leisten, weil sie die Holzreife begünstigt und dadurch die Rindenbeschädigungen durch Frost vermindert. Andererseits kann die Entfernung von Schutzpflanzungen sehr förderlich sein, indem nun der Wind durch die Obstbäume streichen kann und die Einlagerung der Nebel verhindert.

§ 8. Beachtung der Lokalsorten als Vorbeugungsmittel gegen Krankheiten.

Es ist schon mehrfach darauf hingewiesen worden, daß sowohl parasitäre als auch solche Krankheiten, die in einer schwächlichen Konstitution des Baumes beruhen, oftmals vermieden werden können, wenn solche Sorten gewählt werden, die speziell für eine Lokalität passen. Bei zarteren, krautartigen Ziergewächsen machen wir vielfach die Erfahrung, daß, wenn dieselben plötzlich aus dem warmen Hause in ein kaltes, namentlich aber aus gespannter, feuchtwarmer Luft in eine kühlere, trockene Luft gebracht werden, sie alle diejenigen Blätter allmählich fallen oder vertrocknen lassen, die an dem früheren Standort gebildet worden sind. Später entstehen neue Blätter unter den neuen Wachstumsverhältnissen. Der langsam wachsende Obstbaum ist nicht imstande, einem schroffen Wechsel seiner Vegetationsverhältnisse sich anzupassen und erkrankt deshalb. Wir müssen bedenken, daß namentlich unsere feineren Sorten (Birnen) nicht selten auf stark gedüngtem, warmem Boden unter reichlicher Bewässerung in Gegenden mit bedeutender Sommerwärme entstanden sind. Ihre Ansprüche an Bodennährstoffe und Bewässerung sind groß; ihre Entwicklung eine frühzeitige, ihr Bedürfnis nach Bodenwärme durch schnellen Eintritt eines warmen Frühjahrs ein ausgesprochenes, und nun bringen wir solche Sorten in eine Gegend mit spätem Frühjahr und kaltem, nassem Boden, der die Entwicklung verlangsamt und die Holzreife verhindert, so daß die Stämme für Fröste empfindlich werden. Wir klagen sodann über Krebs an den Stämmen und Fusicladium an Blättern und Früchten u. dgl.

Viele Züchter halten derartige Betrachtungen über strenge Berücksichtigung der speziellen Ansprüche der einzelnen Sorten für rein theoretisch; deshalb wollen wir einige Erfahrungen aus der Praxis herausgreifen und suchen absichtlich nach den aus möglichst neuer Zeit stammenden Mitteilungen. In Nr. 49 des „Praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau“ vom Dezember 1899 veröffentlicht Herr Kolster aus dem Kreise Jork (Altes Land) Beispiele dafür, daß die Hauptmarktsorte einer Ortschaft in der nächstbenachbarten Ortschaft bei anscheinend gleicher Lage und Bodenbeschaffenheit nicht mehr zufriedenstellend geraten will. Der Gravensteiner gerät in Jork nicht mehr so gut wie in dem einige Meilen entfernten Ostholstein, Schleswig und Mecklenburg. Der Apfel-

krebs ist in Holstein häufig. Die Baumschulbesitzer des Kreises Pinneberg suchen sich gegen den Krebs zu schützen, indem sie für die empfänglichen Apfelsorten die Stämme aus dem widerstandsfähigen, harten „Newton-Pepping" bilden. Dadurch halten sie ihre jungen Stämme krebsfrei. In der gegenüber an dem linken Elbufer liegenden flachen Marsch, dem „Altenlande", wird diese Sorte so stark von Läusen befallen, daß das Weiterwachsen ganzer Quartiere trotz gründlicher Waschung in Frage gestellt wird und man dort zur Zwischenveredlung andere Sorten nehmen muß. Ja man ist genötigt, für krebsempfängliche Sorten, die man nicht entbehren will, auch noch die Krone von einer harten Sorte zu bilden und erst auf deren Äste die Nutzungssorte aufzusetzen. In dieser Weise wird bei den edlen empfänglichen Sorten die besonders gefährdete Jugendperiode der Stämme umgangen. Im Altenlande versagen oft die besten Stammbildner anderer Gegenden, weil sie hier zu stark vom Fusicladium und der Blattlausplage heimgesucht werden. Von der großen grünen Reineclaude kann man hier meist nur ungenügende Büsche statt guter Stämme erzielen; die Hauszwetsche liefert bei Tiefveredlung zwar gute Stämme, aber braucht zu lange Zeit dazu. Die starkwüchsige „Schöne von Löwen" ist in den ersten Jahren vor Befall durch Läuse nicht sicher, und man kann dort nur aus der Hallaraspflaume und einzelnen Lokalsorten gute Stämme erziehen.

Herr Garteninspektor Held in Hohenheim stellt betreffs dieses Themas folgende Fragen: Warum bringen Kaiser Alexander, Cellini, selbst Langtons Sondergleichen und Landsberger Reinette in feuchtem Boden so häufig faule Äpfel, während andere Sorten, die in trockenem Boden weniger gedeihen, in feuchtem fruchtbar und gesund sind? Warum gedeihen Steinobstsorten durchweg in Kalkboden besser als in schwerem, naßkaltem Thon? Warum sind in dem unteren Teile des Bezirkes Balingen die Luikenbäume gut, und in dem oberen Bezirksteile bei gleicher Bodenart, aber 200—300 Meter höher gedeihen sie nicht mehr? Warum reift tadellos die Winterdechantsbirne nur im Weinklima? Warum ist der Gravensteiner im Weinklima ein unansehnlicher Apfel, während er in Holstein oder am Bodenseeufer viel besser entwickelt ist? —

Herr Warneken in Schönebeck sagt: Wer in Württemberg und Baden große Kulturen von Gravensteiner, Prinzenapfel, gelber Richard anlegen wollte, würde ebensowenig eine einträgliche Obstzucht erhalten, als ein Züchter in Norddeutschland, der den württembergischen Luikenapfel, die böhmischen und Tirolersorten in Baumform ziehen wollte. Die ersteren Sorten bringen eben nur im feuchten Seeklima vollkommene Früchte, während die in Mitteleuropa edlen Sorten der mehr trockenen Luft und größeren Wärme bedürfen.

Herr Gottschalk-Quillschöna erklärt, daß eine Winterdechantsbirne, Esperens Bergamotte, Diel's Butterbirne und Herzogin von Angoulême in sonnige, warme Lage gehören und sich in kalten Böden stets schlecht entwickeln.

Wir gaben vorstehend nur einige Äußerungen aus der Praxis, um zu

zeigen, wie immer wieder die Frage der Sortenauswahl für die einzelnen Gegenden von neuem auf die Tagesordnung kommt. Aber derartige vereinzelte Äußerungen verhallen in der Fülle der täglich sich mehrenden andern Fragen, und deshalb hielten wir es für geboten, dem Gegenstande ein besonderes Kapitel zu widmen. Wir halten es für die lohnendste und unerläßlichste Aufgabe aller Obstbau- und Landwirtschaftsvereine, in ihren Bezirken unter verschiedenen Lagen Versuchsobstgärten anlegen zu lassen, die lediglich den Zweck haben, die Ertragsfähigkeit der einzelnen bekannten Sorten für ihre speziellen Verhältnisse zu prüfen und besonders hier und da sich vorfindende, in großen, gesunden Bäumen vorhandene Lokalsorten innerhalb des Bezirkes weiter zu verbreiten. Außerdem ist die Heranzucht derartiger Lokalsorten aus Samen eine Notwendigkeit, bei der die staatliche Unterstützung sehr am Platze wäre. Es bedarf dazu nicht weitgreifender staatlicher Institutionen, denen Versuche aller Art und wissenschaftliche Experimente vorgeschrieben werden. Im Gegenteil, derartige Arbeitspensen müssen sofort ausgeschlossen sein und nur die obigen praktischen Zwecke verfolgt werden. Für die wissenschaftlichen Aufgaben gehören kostspielige Institute; für die hier verlangte Lösung der einzigen Frage: „Welche Sorten können in den einzelnen Bezirken unseres Vaterlandes mit Vorteil im großen angebaut werden“ gehört nur ein behördlicher Zuschuß an einen bewährten Obstzüchter innerhalb jedes einzelnen Kreises.

§ 9. Die Bekämpfungsmittel.*)

a) Die Bordeauxmischung (Bordelaiser Brühe, Bouillie bordelaise).

Die Bordeauxmischung, die ein nach bestimmten Gewichtsverhältnissen hergestelltes Gemenge von Kupfervitriollösung und Kalkmilch ist, betrachten wir als das zur Zeit empfehlenswerteste Mittel gegen die Pilzkrankheiten. Deshalb werden wir diese Mischung möglichst eingehend besprechen und dafür bei den andern Mitteln uns kurz fassen. Dabei betonen wir aber, daß auch die Bordeauxmischung kein Universalmittel ist, und ihre Wirksamkeit vorzugsweise in ihrer vorbeugenden, die Neuansiedlung der Pilze erschwerenden Eigenschaft zu suchen ist; die bereits pilzkranken Teile können nicht geheilt werden. Die Wirkung der Mischung macht sich in zwei Richtungen geltend, nämlich als Gift den Pilzsporen gegenüber und teilweis als ein Wachstumsbeförderungsmittel für die bespritzte Pflanze. Die Giftwirkung besteht nicht in allen Fällen in der Tötung der Sporen, sondern manchmal nur in der Schwächung der Keimschläuche, die sich unter Umständen noch entwickeln können. Wahrscheinlich findet auch teilweis eine Veränderung der Membranen

*) Es werden hier nur die zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten gebräuchlichsten Mittel abgehandelt; die Insecticide sind in dem die tierischen Feinde besprechenden Teile des Werkes zu suchen.

bei den Oberhautzellen der bespritzten Pflanzen statt, wodurch den Keimschläuchen der Pilzsporen das Einbohren erschwert wird. Auf eine wachstumsfördernde Eigenschaft der Bordeauxmischung schließen wir aus dem Umstande, daß vielfach die bespritzten Pflanzenteile länger grün bleiben, als die entsprechenden Organe unbespritzter Exemplare und demgemäß manchmal größere Stärkemengen und reichlichere Ernten wahrnehmen lassen.

Diese günstigen Wirkungen sind nur dann zu erwarten, wenn die Zusammensetzung der Mischung vorschriftsmäßig ist und die Anwendung rechtzeitig erfolgt. Beide Punkte müssen sorgfältig im Auge behalten werden, da häufig Klagen von der Unwirksamkeit, ja sogar von einer direkten Schädigung der Mischung auftreten. Nach den neueren Erfahrungen scheint es, daß man die beobachteten Beschädigungen, die teilweis in einer Verletzung der Oberhautzellen, teilweis in direkter Durchlöcherung der Blätter durch den Spritztropfen auftreten, nicht immer der fehlerhaften Verwendung oder Herstellung der Mischung zuschreiben darf. Manche Obstarten dürften sich unter Umständen überhaupt empfindlich erweisen und müssen deshalb erst versuchsweise gespritzt werden; dies bezieht sich, soweit unsere Erfahrungen augenblicklich reichen, besonders auf Steinobst und zwar namentlich auf Pfirsich.

Herstellung der Mischung. Man verwendet meist eine zweiprozentige Mischung. Zu diesem Zwecke werden 2 Kilogramm Kupfervitriol (Blaustein) in 50 Liter Wasser in einem Holzgefäß gelöst. Am sichersten geht man dabei zu Werke, wenn man den zerkleinerten Kupfervitriol in ein Leinwandsäckchen bindet und über Nacht in dem Gefäß mit Wasser aufhängt. Wärme beschleunigt den Vorgang; Regenwasser ist dem Brunnenwasser vorzuziehen, weil bei Anwendung des letzteren die blaue Flüssigkeit einen weißlichen Niederschlag durch den vorhandenen Kalk absetzt. Indes schadet dies weiter nicht. — In einem andern Gefäß wird die Kalkmilch bereitet. Man nimmt 2 Kilogramm womöglich frisch gebrannten Kalk, den man an der Luft oder durch einmaliges Eintauchen in Wasser zu Pulver zerfallen läßt. Das frischgewonnene Kalkpulver wird auf einem feinen Siebe oder in einem groben Leinwandbeutel mit Wasser zu einem Brei angerührt, und nun dafür gesorgt, daß dieser Brei zu einer gleichmäßigen Kalkmilch verdünnt wird, wobei die im Kalkstein vorhandenen sandigen Teile zurückbleiben. Die Kalkmilch derart zu bereiten, daß man die ganzen Kalksteine in das Wasser hineinhängt, ist nicht ratsam, da sich dann der Kalk nur unvollkommen löscht. Am besten ist, den vorher an der Luft zerfallenen Kalk in einem recht groben durchläßigen Beutel in das für die Kalkmilch bestimmte Gefäß zu hängen und von Zeit zu Zeit den Beutel durchzukneten, bis aller Kalk herausgeschwemmt ist. Ist viel steiniger Rückstand, muß etwas neuer Kalk hinzugethan werden. Die aus der erwähnten Kalkmenge hergestellte Lösung muß schließlich 50 Liter betragen und vor der Mischung gut durchgerührt werden. Wenn man nur einen bereits vor längerer Zeit gelöschten Kalk erlangen kann, muß man etwa $2^1/_2$ Kilo

verwenden. Zu vermeiden ist ein Kalk, der von selbst an der Luft sich gelöscht hat und schon lange liegt, weil dieser zu viel Kohlensäure aufgenommen hat; das wirkt störend bei dem Umsetzungsprozeß, der bei der Mischung mit dem gelösten Kupfervitriol sich einstellt. Diese vollzieht sich nun am vorteilhaftesten, wenn man die vorher je noch einmal gut durchgerührte Kalkmilch und Kupferlösung gleichzeitig in möglichst gleichstarkem Strahle in ein drittes Gefäß gießt, so daß sich die Flüssigkeiten während des Eingießens mischen und dann noch gut miteinander verrührt werden können.

Prüfung der Mischung. Da die käuflichen Einzelbestandteile der Bordeauxmischung verschiedene Zusammensetzung haben und Irrtümer bei der Herstellung durch dritte Personen nicht ausgeschlossen sind, so ist eine Prüfung vor dem Gebrauch durchaus anzuraten. Als Zeichen einer brauchbaren Bordeauxmischung gilt zunächst eine tief himmelblaue Farbe. Ist der Farbenton aber grünblau, was häufig vorkommt, dann deutet dies entweder schlechten alten oder in zu geringer Quantität benützten Kalk an. Der ungenügende Kalkgehalt verrät sich auch, wenn man ein Glas voll fertiger Mischung eine Zeit lang ruhig stehen und absetzen läßt. Der sich niederschlagende Bodensatz ist blau und wolkig und die darüberstehende Flüssigkeit bei gelungener Mischung völlig farblos, bei Kalkmangel dagegen noch schwach blau gefärbt. Schneller kommt man zum Ziele, wenn man etwas von der Mischung durch weißes Filtrierpapier laufen läßt, und die durchfiltrierte Flüssigkeit auf ihre Farblosigkeit prüft. Ist man nicht sicher, ob nicht doch noch ein blauer Schimmer vorhanden, so setze man dem Filtrat ein paar Tropfen einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz hinzu, welche keinen braunen Niederschlag hervorrufen dürfen. Wer Salmiakgeist (Ammoniak) zur Hand hat, kann auch eine kleine Probe der durch das Filtrat abgelaufenen Flüssigkeit mit der gleichen Menge Ammoniak versetzen: Die Mischung ist dann gut, wenn dieser Zusatz keine Farbenänderung hervorruft. Auch muß eine zweckmäßige Mischung einen Streifen von rotem Lakmuspapier blau, einen Streifen Curcumapapier braun färben, dagegen ein Stück hineingehaltenes Phenolphtalein-Papier rot erscheinen lassen. Die zur Prüfung hier empfohlenen Substanzen liefert jede Apotheke. Die dadurch festgestellte alkalische Reaktion der Mischung beurteilen auch manche dadurch, daß sie auf die Flüssigkeit stark hauchen oder dieselbe lange stehen lassen, und sie als brauchbar anerkennen, wenn auf der Oberfläche sich ein Häutchen bildet.

Wenn man keines der hier angegebenen Reagentien zur Hand hat, wird die Farblosigkeit der über dem Bodensatz stehenden Flüssigkeit bei ruhigem Absetzen einer Probe der fertigen Bordeauxmischung immer noch den besten Anhalt geben. Bei Arbeitern, die man nicht kontrollieren kann, empfiehlt es sich, von zwei Übeln das kleinere zu wählen und von vornherein eine größere Kalkmenge, als oben angegeben, zu verwenden. Nach dem jetzigen Standpunkt unseres Wissens ist damit eine Verlangsamung in der Wirkung der Bordeauxmischung verbunden. Man

nimmt an, daß in den aufgetrockneten Spritzflecken der Bordeauxmischung die kleinen Kupferpartikelchen von einer Kalkhülle umschlossen werden, welche zunächst die zur Lösung des Kupfers notwendige Kohlensäure der Luft für sich verbraucht, um sich in kohlensauren Kalk umzuwandeln. Erst nachdem dies stattgefunden, kann die Giftwirkung des Kupfers beginnen, indem die Kohlensäure oder das Ammoniumkarbonat des Regenwassers nunmehr kleine Kupfermengen lösen können.

Verwendung. Man darf nicht vergessen, daß bei der Bordeauxmischung der blaue Bodensatz der wirksame Teil ist; es muß sich also stets darum handeln, diesen möglichst gleichmäßig in dichten Tropfen auf den Pflanzen auszubreiten. Dazu dienen die verschiedenen Spritzen, auf die wir später noch kurz zurückkommen werden. Vor dem jedesmaligen Gebrauch ist die Mischung tüchtig umzurühren und die Arbeit ist nur dann vorzunehmen, wenn die Witterung ein gutes Eintrocknen der Spritztropfen ermöglicht. Ferner ist darauf zu sehen, daß man für jedesmaligen Gebrauch die Brühe frisch bereite. Man kann dafür die Einzelbestandteile, Kupfervitriollösung und Kalkmilch in der gewünschten Stärke vorrätig halten, letztere indes nicht gar zu alt werden lassen.

Wir haben hier die 2 Prozent-Mischung als die gewöhnlichste bezeichnet. Bei der Verwendung für Bäume im laublosen Zustande sind dann und wann stärkere Mischungen empfohlen worden. Andererseits liegen mehrfach Erfahrungen über eine recht günstige Wirkung verdünnterer Mischungen vor, und auf diesen Fall wollen wir bei der zunehmenden Preissteigerung des Kupfervitrioles besonders aufmerksam machen.

b) Bordeauxmischung mit Zusätzen.

1. Eisenvitriolzusatz. Man hat neuerdings die die Vegetationszeit verlängernde und daher als kräftigend angesprochene Wirkung der Bordeauxmischung auf den Laubkörper dem Eisen zugeschrieben, das als Verunreinigung des Kupfervitriols zu finden ist. Daß man durch Eisenzufuhr mehrfach die Bleichsucht der Blätter gehoben hat, ist bekannt. Infolgedessen ist angeraten worden, von der normalen Kupfervitriolmenge 50 Gramm durch Eisenvitriol, der mit dem Kupfersalz gleichzeitig gelöst wird, zu ersetzen. Der Vorschlag ist jedenfalls weiterer Prüfung wert.

2. Zuckerzusatz. In der Absicht, die aufgespritzte Bordeauxmischung besser haftbar zu machen, hat man Versuche angestellt, bei denen auf die 2 Kilo Kupfervitriol während der Lösung noch 300 Gramm Krystallzucker zugesetzt worden waren. Die Erfolge ermutigen zur Fortsetzung.

3. Seifenzusätze. Bei dem Zeitaufwande, den jede Bespritzung kostet, hat sich das Bestreben geltend gemacht, der pilztötenden Bordeauxmischung und andern Kupfermitteln verschiedene gegen Insekten empfohlene Seifenmischungen beizufügen. Die in dieser Richtung unter-

nommenen Versuche haben bis jetzt dahin geführt, daß man bei allen diesen Beimischungen zwischen den verschiedenen Seifensorten wohl zu unterscheiden hat und auch die Stärke der Bordeauxmischung dabei in Betracht kommt. Man will eine haltbare Verbindung bei folgender Mischung erzielt haben: Kupferkalkmischung bereitet aus 1 % Kupfervitriol und ½ % Ätzkalk verbunden mit 1—3 % Kernseife oder Schmierseife oder 7—9 % einer Harzseife, die aus 2 Teilen Fichtenharz, 1 Teil krystallisierter Soda und 8 Teilen Wasser besteht. Von Petroleumseife (2 Liter Petroleum, 125 Gramm Kernseife und 1 Liter Wasser) soll obige Bordeauxmischung 2—6 % vertragen. Wir glauben nicht, daß diese Gemische Aussicht auf allgemeine Verbreitung haben.

c) Andere Kupferpräparate.

Wir erwähnen nur die gebräuchlichsten, weil wir der Ansicht sind, daß, wie bereits erwähnt, bis jetzt die Bordeauxmischung in ihrer Wirkung von keinem andern Mittel übertroffen, von vielen aber nicht erreicht worden ist.

Zur Bequemlichkeit der Interessenten haben eine Anzahl Fabriken die Herstellung fertiger Kupferpräparate in die Hand genommen, welche entweder trocken oder nach bestimmten Mengenverhältnissen in Wasser aufgerührt zur Verwendung gelangen. Nach unseren persönlichen Erfahrungen geben wir den Spritzmitteln den Vorzug vor den trockenen Streumitteln mit Ausnahme der Schwefelpräparate.

Als eines der zuerst in den Handel gekommenen ist zu nennen: Das Kupfervitriol-Specksteinmehl (Sulfostéatite) von Jean Souheur in Antwerpen. Es hat den Vorteil der feinsten Zerstäubbarkeit als Pulver, ist aber jetzt von der Fabrik durch ein Präparat, das als Fostit bezeichnet wird, ersetzt worden. Letzteres existiert als Brühe und Pulver. Die Brühe giebt das Preisverzeichnis der Fabrik als zusammengesetzt an aus Kupfervitriol, kohlensaurem Natron und doppeltem Karbonat, sowie aus „pflanzenreichen Materien (etwa 2—4 %), worin das Geheimnis des Produktes besteht, und „Sacharin", wodurch die Klebrigkeit erzielt wird." Von letzterer Eigenschaft haben wir uns überzeugt, aber sonst keine bevorzugte Wirkung vor anderen Präparaten feststellen können. Das Fostit-Pulver „besteht aus 90 % Talkum, ca. 10 % Kupfervitriol und verschiedenen Salzen."

Kupferzuckerkalkpulver, Marke Cu Z Ca wird von der Firma Dr. H. Aschenbrandt in Straßburg i. E. in den Handel gebracht und als verbesserte Bordeauxmischung bezeichnet. Mit Wasser angerührt ist das Mittel in kurzer Zeit zum Bespritzen fertig.

Kupferschwefelkalkpulver, Marke Cu S Ca soll aus 12 Teilen Kupfervitriol, 20 Teilen gelöschten staubförmigen Kalkes und 70 Teilen gemahlenen Schwefels bestehen und dient direkt zum Bestäuben gegen Weinmehltau 2c. Wir haben das Präparat als Einschränkungsmittel gegen den Vermehrungspilz kennen gelernt.

Kupferklebekalkmehl liefert die chemische Fabrik von M. v.

Kalkstein in Heidelberg. Wir würden lieber sehen, wenn das Mittel als Kupfer-Klebethonmehl bezeichnet würde, da bei der Herstellung statt des Kalkes das geschlemmte und gemahlene Aluminiumoxyd verwendet wird, nachdem das schwefelsaure Kupferoxyd durch kohlensaure Salze neutralisiert worden ist. Nach unsern vorläufigen Erfahrungen ist uns das Mittel wegen der cementartigen Überzüge, die es bildet, sehr sympathisch; es haftete bei unsern Versuchen am längsten auf den Blättern.

Kupferklebekalk-Mehlbrühe und Schwefel ist das neueste Mittel derselben Fabrik. Es besteht aus dem vorgenannten Präparat, dem auf 100 Liter Mischung ein Kilo Schwefelmilch zugesetzt wird. Diese Schwefelmilch ist gefällter Schwefel in Teigform, der in kleinen Stücken unter starkem Umrühren in der Spritzflüssigkeit allmählich gelöst wird. Die anderen Schwefelformen sollen sich zu schwer mit der Brühe verbindungsfähig gezeigt haben.

Heufelder Kupfersoda wird seit dem Frühjahr 1899 von der chemischen Fabrik in Heufeld (Oberbayern) in den Handel gebracht. Die Kupfervitriol-Sodabrühen sind schon seit vielen Jahren in Gebrauch, haben aber bisher nicht vermocht, die Kupferkalkverbindungen zu verdrängen. Inwieweit dies dem neuen Präparat, das neutral reagiert, gelingen wird, müssen spätere Erfahrungen lehren.

Cuprocalcit nennt sich ein Fabrikat, das von Mohr hergestellt und von der chemischen Fabrik Karl Zimmer in Mannheim angeboten wird. Das Mittel kann bei schwieriger Wasserbeschaffung trocken auf taufeuchte Blätter gestäubt werden. Als Spritzmittel wird ein Kilo auf 15 Liter Wasser verwendet.*)

d) Der Schwefel.

Als ein wahrscheinlich noch nicht genügend gewürdigtes Mittel ist der Schwefel zu nennen, obwohl dessen Verwendung gegen die Mehltauarten bereits allgemein ist. Auch hier stehen Berichte über Wirkungslosigkeit den durchschnittlich günstigen Urteilen gegenüber und auch

*) Von den überaus zahlreichen anderweitigen Kombinationen der Kupfersalze mit verschiedenen Lösungsmitteln, wie z. B. mit Ammoniak, können wir hier weiter keine Notiz nehmen und müssen auf die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", (Ulmer, Stuttgart), verweisen. Die Heilmittellehre befindet sich noch ganz in den Anfangsstadien ihrer Entwicklung, so daß selbst über den Wert der hier genannten gebräuchlichsten Formen die Meinungen noch wesentlich auseinandergehen. So wird beispielsweise bei den bisherigen Kupfersodamischungen über die schnelle Veränderung der mechanischen Beschaffenheit des kohlensauren Kupfers geklagt; der Niederschlag verliert bald seine feinflockige Form und wird zu einem feinkörnigen Pulver. Bei der normalen Bordeauxmischung kann das durch die Mischung entstehende Kupferhydroxyd erst langsam von der Kohlensäure erreicht werden, nachdem der Kalk sich mit Kohlensäure gesättigt hat. Unter den im Handel befindlichen fertigen Kupferkalkpulvern stellt sich der Übelstand ein, daß der darin enthaltene Ätzkalk bei längerem Liegen sich in kohlensauren Kalk verwandelt, wodurch die neutralisierende Wirkung auf den Kupfervitriol verloren geht und die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit blau wird durch freien Vitriol, der dann ätzend wirken kann. Ebenso sind vielfach Ätzungen der Oberhaut bei den ammoniakalischen Kupferlösungen (Azurin, Eau céleste) beobachtet worden.

hier hängt der Erfolg von der richtigen Anwendung ab. Erstens will man beobachtet haben, daß feinst gemahlener Schwefel besser noch als Schwefelblumen wirke, zweitens aber — und das ist die Hauptsache — ist man zu der Überzeugung gelangt, daß das Schwefeln bei einer Luftwärme von 25—31° C ausgeführt werden muß. Die frühere Methode des Überpuderns der taufrischen Blätter am frühen Morgen ist demnach zu verlassen.

e) Die Apparate.

Für die Spritzflüssigkeiten dienen die teils tragbaren teils fahrbaren Spritzen, die speziell für den Zweck der Verteilung der Bekämpfungsmittel gebaut sind. Bei der bereits recht beträchtlichen Menge von Fabrikanten und Systemen vermeiden wir, weil keines der Fabrikate allen Anforderungen entspricht, die Anführung von Firmen und speziellen Instrumenten und begnügen uns, auf diejenigen Punkte aufmerksam zu machen, welche bei dem im Jahre 1899 in Frankfurt a. O. stattgehabten Spritzen-Wettbewerb als besonders nützlich und wünschenswert hervorgehoben worden sind. Näheres in der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Ulmer, Stuttgart. Jahrg. 1900 Heft 1.

Betreffs des Materials, aus welchem der Behälter für die Spritzflüssigkeit bestehen soll, kann nur das Kupfer empfohlen werden; das verzinkte Eisenblech wird von der Kupferkalkmischung angegriffen, besonders aber durch den Eisenvitriol, der jetzt als Mittel gegen Hederich und andere Unkräuter sehr in Gebrauch kommt und auch mehrfach bei der Bleichsucht der Obstbäume empfohlen wird. Schwarzes Eisen darf als Flüssigkeitsbehälter noch weniger in Betracht kommen, während es natürlich für alle solche Teile, die der chemischen Einwirkung der Spritzflüssigkeiten nicht wesentlich ausgesetzt sind, unentbehrlich ist, falls man nicht Messing verwenden will.

Wenn man sich einen Spritzapparat, der gewöhnlich als Peronospora-Spritze im Handel angezeigt wird, anschaffen will, so wähle man nur eines der neueren Systeme, bei welchem getrennte Abteilungen für Wasser und eine zweite Flüssigkeit (z. B. Petroleum) vorhanden sind, welche erst beim Ausspritzen sich mischen sollen. Die Notwendigkeit, zwei Flüssigkeiten zu mischen, die miteinander nicht dauernd in Verbindung bleiben, wie z. B. das mit Recht immer mehr in den Vordergrund tretende Petroleum mit Wasser, wird sich bei der weiteren Ausbildung des Bespritzungsverfahrens immer mehr fühlbar machen, deshalb muß man jetzt schon bei der Beschaffung der Spritzen darauf Rücksicht nehmen, daß die Spritze zwei gleichzeitig austretende Flüssigkeiten selbst mischt.

In Rücksicht auf die Pumpenvorrichtung repräsentieren die jetzt käuflichen Spritzen zwei Systeme. Entweder saugt die am Spritzbehälter thätige Pumpe nur Luft, preßt diese in den Flüssigkeitsbehälter und treibt auf diese Weise den Inhalt hinaus. Dann darf die Einfüllöffnung für die Spritzflüssigkeit nur klein sein und muß dicht verschlossen

werden. Oder aber die Pumpe saugt aus dem mit weiter, nur leicht verschlossener Öffnung bequem und schnell sich füllenden Behälter die Spritzflüssigkeit direkt und drückt sie in das Ausflußrohr. Das letztere System hat bei dem Spritzenwettbewerb den Vorzug seitens der Preisrichter erhalten. Bei dem preisgekrönten Apparat war die Pumpe unter dem Gefäß leicht erreichbar und hatte die Anordnung einer liegenden Kaliforniapumpe. Durch Lösen einiger Schrauben kann man die Pumpe samt dem im Gefäß steckenden Windkessel herausziehen und reinigen. Der Pumpenschwengel liegt seitlich unter dem Gefäß und wird unmittelbar mit der Hand bewegt, also ohne Zugstange.

Ganz wesentlich für die Arbeitsleistung der Spritze ist das am Strahlrohr befindliche **Mundstück**, das die Stärke des Flüssigkeitsstrahles regelt und bei dem es darauf ankommt, die Flüssigkeit möglichst schnell unter wenig Verlust in der gewünschten Feinheit gleichmäßig über die Pflanzenteile auszubreiten. In Gebrauch sind mindestens fünf Arten derartiger Mundstücke oder Zerstäuber, die als Lochzerstäuber, Nadelzerstäuber, Schlitzhahnzerstäuber, Zweilochzerstäuber und Scheibenzerstäuber unterschieden worden sind. Bei dem obenerwähnten Wettbewerb hat das letztgenannte Mundstück sich als das empfehlenswerteste erwiesen. Bei diesem, dem **Scheibenzerstäuber**, (s. Fig. 8) ist das Mundstück vorn zu einer Scheibe ausgebildet, durch die ein schlankes Loch von 4 mm Durchmesser hindurchgeht; dies ist aber durch einen drehbaren Schieber ganz oder teilweis verschließbar, im letzteren Falle derart, daß die Austrittsöffnung einen Schlitz in Hufeisenform darstellt, welcher in sehr vollkommener Weise verstäubend wirkt und dabei doch eine größere Flüssigkeitsmenge austreten läßt. Eingeklemmte Sandkörnchen, die so oft die Spritzen verstopfen, werden hier durch den Vollstrahl bei gänzlicher Öffnung des Schiebers mit Leichtigkeit hinweggespült. Die Endstellungen des regulierenden Schiebers sind durch Anschlagstifte fixiert.

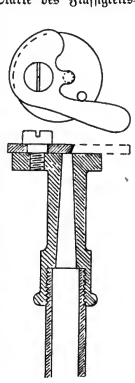


Fig. 8.
Das empfehlenswerteste Mundstück, der Scheibenzerstäuber, für Parasitenspritzen.

Dies sind die Hauptpunkte, die bei der Bestellung tragbarer Spritzen dem Techniker zur Beachtung empfohlen werden sollen. Über die in Glashäusern zur Verwendung gelangenden größeren Standspritzapparate und die für größere Baumanlagen nötigen fahrbaren Spritzen sei auf den erwähnten Artikel in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten verwiesen.

Für das Schwefeln scheinen uns diejenigen Apparate, welche aus einem Handblasebalge bestehen, dessen Luftstrom aus einer vor-

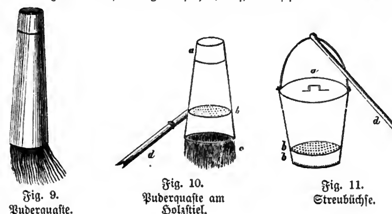


Fig. 9. Puderquaste.

Fig. 10. Puderquaste am Holzstiel.

Fig. 11. Streubüchse.

gelegten oder oberhalb angebrachten Streubüchse den Schwefel aufnimmt und durch einen (manchmal verbreiterten) Schnabel verstäubt, die zweckmäßigsten zu sein.

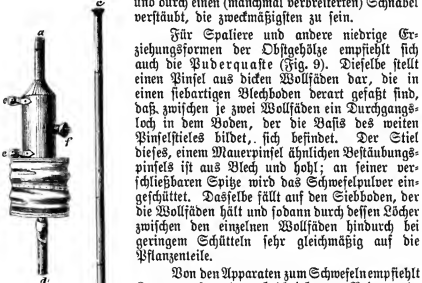


Fig. 12. Blasebalg.

Für Spaliere und andere niedrige Erziehungsformen der Obstgehölze empfiehlt sich auch die Puderquaste (Fig. 9). Dieselbe stellt einen Pinsel aus dicken Wollfäden dar, die in einen siebartigen Blechboden derart gefaßt sind, daß zwischen je zwei Wollfäden ein Durchgangsloch in dem Boden, der die Basis des weiten Pinselstieles bildet, sich befindet. Der Stiel dieses, einem Mauerpinsel ähnlichen Bestäubungspinsels ist aus Blech und hohl; an seiner verschließbaren Spitze wird das Schwefelpulver eingeschüttet. Dasselbe fällt auf den Siebboden, der die Wollfäden hält und sodann durch dessen Löcher zwischen den einzelnen Wollfäden hindurch bei geringem Schütteln sehr gleichmäßig auf die Pflanzenteile.

Von den Apparaten zum Schwefeln empfiehlt Lucas außer der beschriebenen Puderquaste (s. Fig. 9) die überall da Verwendung findet, wo man mit der Hand bequem hingelangen kann, noch einige Vorrichtungen, die zum Verstäuben des Schwefels in hohen Bäumen gebraucht werden können, also auf langen Stangen angebracht sind. Zunächst sehen wir die Puderquaste am Holzstiel (s. Fig. 10) und dann die Streubüchse (s. Fig. 11). In

beiden Figuren bedeutet d die Stange, a den fest schließenden Deckel zum Einfüllen des Schwefels, b den Siebboden, c die Wollfasern. Die Instrumente müssen in schüttelnder oder schwingender Bewegung erhalten werden. Das Prinzip des Blasebalgs auf der Stange ist durch Fig. 12 vertreten. Es bedeutet d eine Metallhülse zur Aufnahme der Stange. Dann folgt zunächst der eigentliche Blasebalg, welcher in eine Blechbüchse mit dem Verstäubungsrohr a mündet. In die Klammern e e wird eine schwächere Stange befestigt, welche durch Auf- und Abbewegung mit der zweiten Hand den Blasebalg in Bewegung setzt; f ist die Einfüllöffnung für den Schwefel. Wenn der Blasebalg selbst nicht dicht an die zu bestäubenden Teile herangebracht werden kann, ist das Aufsetzen eines leichten Blechrohres b c auf die Mündung a empfohlen worden, wodurch der Apparat aber so unhandlich werden dürfte, daß sicher zwei Personen zur Bedienung erforderlich sein werden. Wir führen diese Verstäuber nur vor, um das Prinzip anschaulich zu machen, das sicherlich noch in verbesserten Formen zum Ausdruck gelangen wird.

II. Teil.

Die speziellen Erkrankungen der Obstgehölze.

A. Krankheiten des Apfelbaumes.

I. Krankheiten des Stammes.

§ 10. Der Krebs.

Erkennung. Unter „Krebs" verstehen wir das Auftreten von Wunden, welche durch ungewöhnlich üppige, schnell sich erzeugende, an den Rändern leicht absterbende, weichholzige Überwallungsränder umschlossen werden. Man unterscheidet den offenen oder brandigen Krebs (Fig. 13) und den geschlossenen oder knotigen Krebs (Fig. 14).



Fig. 13.
Der offene Apfelkrebs.

Die beiden Formen des offenen und geschlossenen Krebses unterscheiden sich, wie gesagt, nur dadurch, daß bei ersterem die Überwallungsränder, deren weichen, hinfälligen Charakter wir bereits in der Einleitung geschildert und bei Fig. 3 z abgebildet haben, immer wieder absterben. Dadurch ist der Baum gezwungen, im nächsten Jahre einen erneuten Versuch zur Überwallung der Wunde zu machen, der aber jetzt noch weniger zum Ziele führt, da die Wundfläche sich schon um den vorjährigen abgestorbenen Überwallungsrand vergrößert hat. So geht dies mehrere Jahre hindurch weiter, wobei die Wundränder immer dicker und wulstiger und gefalteter werden (s. den äußeren Rand in Fig. 13), aber der gesund bleibende Teil des Stammes oder Astes sich immer mehr verkleinert, bis schließlich die Achse am ganzen Umfang abstirbt.

In diesem allmählichen Fortschreiten der Wundfläche dürfte der Grund für die Bezeichnung „Krebs“ liegen.

Bei dem geschlossenen Krebs bleibt die eigentliche erste Wundfläche sehr klein; dagegen entwickeln sich die Überwallungsränder zu einer solchen Üppigkeit, daß sie bald einander berühren. Sie verwachsen aber nicht mit einander, sondern bilden einen Holzknoten, in dessen Mitte ein trichterförmiger Gang oder eine gewundene Rinne bis auf den Grund der Wunde führt.

Nicht selten entstehen die offenen Krebsgeschwülste in der Achsel von Ästen, und man bezeichnet dann diese Erkrankungsform als „Astwurzelkrebs“. Es hängt dies mit dem Umstande zusammen, den wir bereits in der Einleitung erwähnt und bei Fig. 2 abgebildet haben, daß nämlich da, wo ein Auge bezw. ein Ast abgeht, der Baum weicher und frostempfindlicher ist.

Fig. 14. Der geschlossene Apfelkrebs.
Der Zweig ist zwischen den Krebsknoten stark mit Flechtenvegetation bedeckt.

Entstehung. Man hat in neuester Zeit die Entstehung des Krebses auf Tierbeschädigungen zurückzuführen versucht, weil man den anatomischen Bau der Krebswunden nicht kannte. Ferner hat man aus dem Umstande, daß auf den Krebswunden sehr häufig ein roter, kleiner Kapselpilz sich zeigt, dessen Mycelfäden in dem erkrankten Gewebe gefunden werden, den Schluß gezogen, daß die Krebsgeschwülste durch diesen Pilz erzeugt würden. Man glaubt, darin eine Bestätigung dieser Ansicht zu haben, daß man den Pilz bei künstlicher Impfung in das Gewebe eindringen gesehen hat. Wir sind indes auf Grund mannigfacher Untersuchung zu einer andern Anschauung gelangt und betrachten als erste Veranlassung für den Apfelkrebs eine Frostbeschädigung. Man findet nämlich nicht auf allen Krebsknoten den besagten Pilz (Nectria ditissima) und andererseits wieder denselben Pilz an Stellen und auf Bäumen, wo gar keine Krebsstellen sich zeigen. Außerdem haben die Impfungen nur nachgewiesen, daß die Rinde zum Absterben gebracht werden kann; aber niemals ist es bisher gelungen, die charakteristischen Wucherungen des Holzkörpers hervorzubringen.

Für die Anschauung, daß kleine, zu bestimmter Zeit auftretende Frostbeschädigungen bei gewissen Sorten Krebswucherungen zur Folge haben, sprechen sehr wesentliche Erscheinungen. Erstens zeigt sich als Anfang jedes Krebsknotens eine bestimmte kleine Wunde, wie sie bei künstlichen Frostbeschädigungen auch erzeugt werden kann. Ferner findet sich die Erscheinung bei frostempfindlichen Sorten und in bestimmten Lagen, und drittens beobachten wir unter Umständen alle Übergänge von den offenen Krebswunden zu den Brandwunden, an deren Entstehung durch Frost niemand zweifelt. Eine wesentliche Stütze bilden die später erwähnten Erfahrungen der praktischen Obstzüchter.

Bekämpfung. Direkt läßt sich Krebs nicht bekämpfen. Die lokale Behandlung allein durch Ausschneiden der Krebswunden und Schröpfen verhindert nicht deren Neubildung an anderen Stellen. Man muß nur darauf Bedacht nehmen, die Geneigtheit (Prädisposition) des Baumes zu Krebswucherungen abzuschwächen. Obwohl die Krebsknoten an sich die üppigste Holzwucherung darstellen, die bisher bekannt geworden, ist die Geneigtheit zur Erkrankung doch durchaus nicht immer bei den kräftigst wachsenden Bäumen zu finden. Allerdings sind die sogenannten „krebssüchtigen Sorten" schnellwüchsig; aber die Bäume, welche mit Krebsknoten behaftet sind, verraten oft ein kümmerliches Wachstum. Es liegt also nur eine lokale Steigerung der Zellvermehrung an Stellen vor, welche vorher durch Entstehung einer kleinen Rißwunde (meist in der Nähe eines Auges) gereizt worden sind. Solche ganz kleine Rindensprünge dicht unterhalb eines Auges, zum Teil noch am Augenkissen, bemerkt man nach Spätfröften an bereits treibenden einjährigen Zweigen. Es ist vor allem zu prüfen, ob der Standort des Baumes ein günstiger ist. Wenn stärkere Flechtenansiedlung an den Zweigen und Stämmen bemerkbar, legt dies Zeichen die Vermutung nahe, daß entweder der Baum in einer Lage sich befindet, die reichlich

den Nebeln und Kriechfrösten ausgesetzt, oder daß der Stamm zu tief gepflanzt ist, oder die Wurzeln in undurchlässigen Bodenschichten sich befinden. Für alle Fälle empfiehlt es sich, die Erde so weit zu entfernen, daß die Abgangsstellen der Hauptwurzeln sichtbar werden. Wenn der Untergrund durchlässig und Wurzelfäulnis bei den krebsigen Stämmen nicht zu beobachten, ist das Untergraben von Kalk anzuraten. Wenn der Baum durch Austreiben ruhender Augen anzeigt, daß er an Produktionskraft gewinnt, dann erst mag man durch Düngung unter beständiger Bodenlockerung das Wachstum unterstützen.

Der kürzere Weg ist manchmal, den krebsigen Baum zu verpflanzen.

§ 11. Die Ansichten älterer Obstzüchter über die Entstehung des Krebses nach Wunden.

Lange bevor wir durch den anatomischen Befund auf den Frost als Ursache des Krebses hingewiesen wurden, haben Dr. Lucas und Oberdieck den Frost als eine der wesentlichsten Veranlassungen zu Krebsbildungen angesehen. Für die Umstände, die wir als „disponierend" zu Krebserkrankungen hingestellt, bringen nun die genannten Autoren Beispiele aus eigener Erfahrung (s. Dr. Lucas, Schutz der Obstbäume, 1879, S. 43 ff.).

Lucas sah den Krebs entstehen infolge größerer, unbedeckter Wunden, wenn diese im Frühjahr dem Baum zugefügt wurden. „Nach unvorsichtigem Umpfropfen im Frühjahr findet man oft die Veredlungsstellen mit Krebswülsten bedeckt und dadurch natürlich ein sieches Wachstum der Edelzweige. Dasselbe tritt auch als Folge von zu starkem Ausputzen und Zurückschneiden der Obstbäume, besonders der Apfelbäume im Frühjahre, ein."

„Ferner kann auch das Umpfropfen eines Obstbaumes Ursache von Krebsbildungen werden, selbst bei sonst gar nicht zu Krebs geneigten Sorten, wenn die aufgepfropfte Sorte spättreibend oder schwachwüchsig, die Unterlage aber frühtreibend oder starkwüchsig ist. Es ist mir eine Obstanlage (bei Sulzbach) bekannt, wo auf den sehr starkwüchsigen und frühtreibenden Kugelapfel der mäßig und spättreibende Luikenapfel gesetzt wurde. Überall zeigte sich der Krebs. Es wurde nun ein starker Mittelast bei jedem Baum nochmals umgepfropft und zwar mit dem großen Bohnenapfel, und nachdem die Krebswunden weggeschnitten waren, blieb die Pflanzung gesund und von weiteren Krebsschäden frei." Krebs kann auch eine Folge unrichtigen Pincierens sein. „Auch ein zu lange, bis zum August fortgesetztes Abkneipen starkwüchsiger Formbäume, z. B. Apfelpyramiden auf Wildling, hat zur Folge, daß am Stamme aus alten Wundstellen oft sehr große Krebswucherungen hervortreten, wodurch schon mancher Baum abstarb. Hier ist der Frost offenbar mit thätig, da diese Bäume gewöhnlich Nachtriebe bilden, welche nicht mehr ausreifen können, weshalb denn auch ein mäßiger Frost schon sehr zerstörend einwirken muß."

§ 12. Die Erfahrungen älterer Obstzüchter über den Bodeneinfluß auf Krebserkrankung.

Dr. Lucas sagt l. c. § 93: „Auch stauende Nässe im Boden, überhaupt ein kompakter und kalter, zu feuchter Boden, oder auch zu tiefes Setzen der Bäume sind häufige Ursachen des Krebses. Besonders aber ist es der Boden selbst und seine Beschaffenheit, das Vorwalten humusreicher, sowie stickstoffreicher organischer Dungstoffe bei Mangel an mineralischen Nährstoffen, wie bei moorigem oder torfigem Boden, ferner die Nähe stark gedüngter Spargelbeete u. dgl., was alles bei Sorten, welche zu Krebs geneigt sind, diese Krankheit hervorruft."

In den „Pomologischen Monatsheften" 1879, p. 49, spricht sich Superintendent Oberdieck in folgender Weise aus: „In manchen Bodenarten wird der Krebs bei sehr vielen Apfelsorten so allgemein angetroffen, daß man solchen Boden passend einen krebssüchtigen nennen kann. Die Einwirkungen des Frostes auf Bäume modifizieren sich zwar etwas nach den verschiedenen Sorten und Bodenarten, doch nie in dem Grade, daß, wie ich es gar nicht selten erfuhr, dieselbe Sorte in der einen Bodenart sehr an Krebs litt, in der andern davon ganz frei blieb. So litt mir z. B. in Nienburg sehr an Krebs die Pariser Rambour-Reinette (Weiße Canada-Reinette), während diese in Jeinsen davon fast ganz frei blieb, dagegen aber nie recht voll trug. In Nienburg hatte ich im Garten beim Hause in schwarzem, genügend feuchtem Boden zwei Zwergstämme des Engl. Goldpeppings und der Muskatreinette, die an Krebs gewaltig litten; der Engl. Goldpepping so stark, daß ich ihn schon für verloren hielt. Um diese Sorten nicht zu verlieren, nahm ich sie doch mit nach Jeinsen, schnitt die Krebsstellen möglichst aus und nahm dem Engl. Goldpepping ein paar zu sehr mit Krebs behaftete Zweige. In den Garten vor dem Orte gepflanzt, ist er darauf zwar sehr langsam, aber ohne neue Krebsschäden fortgewachsen, und die noch gebliebenen, ausgeschnittenen Krebsstellen heilten gut aus, sowie auch die Muskatreinette in Jeinsen von weiteren Krebswunden frei blieb. Dagegen litten an Krebs in Jeinsen mehr als in meinen früheren Baumschulen die Reinette von Orleans und noch mehr Ribston Pepping, der mir in feuchtem Boden ganz gesund geblieben war, von dem ich aber in Jeinsen zuletzt fünf armsdicke Stämme hatte, welche am Stamme starke Krebsschäden hatten. — In Bardowieck kannte ich in leichterem, genügend feuchtem Boden einen großen, von Krebs freien Hochstamm des Diel'schen Roten Wintercalvills, und auch eine Pyramide auf Wildling, die ich davon lange in Jeinsen hatte, blieb frei von Krebs, während eine Pyramide, veredelt auf einen Johannisstamm, die ich davon in dem feuchten Boden von Sulingen hatte, stark an Krebs litt. Ich könnte solcher Beispiele noch ziemlich viele angeben, will aber die Behauptung, daß die Ursache des Krebses im Boden liegt, nur noch durch folgendes Beispiel deutlich darlegen. Im Pfarrgarten in Bardowieck fand ich drei, schon große

Stämme des Weißen Wintercalvills vor, die ohne Zweifel aus derselben Baumschule gleichzeitig bezogen worden waren. Der eine davon stand in dem feuchtesten Teile meines Gartens, in welchem auch die Diel'sche Rote Bergamotte ziemlich große, auch für die Tafel gut brauchbare Früchte brachte. Dieser Stamm des Weißen Wintercalvills, etwa 8 Zoll im Durchmesser stark, litt gewaltig an starken Krebsschäden am Stamme und an den Ästen und ein paar Zweige starben daran ganz ab; aber er trug die meisten und größten, sehr gut ausgebildeten Früchte. Die beiden andern Stämme des Weißen Wintercalvills standen in etwa $2^1/_2$—3 Fuß höher liegenden Quartieren des Gartens; diese waren von Krebs fast ganz frei, trugen aber nie voll und die Früchte blieben um gut $^1/_3$ kleiner. In Jeinsen hatte ich lange wieder einen Zwergstamm des Weißen Wintercalvills, veredelt auf einen Johannisstamm, der auch von Krebswunden stärker nicht litt. Diese Erfahrungen zeigen wohl sichtbar auf den Boden als Ursache des Krebses bei manchen Sorten hin und lassen beim Weißen Wintercalvill wohl die Idee aufkommen, daß man durch Drainieren des Terrains, in welche man sie pflanzt, den Krebs wohl verhüten könne."

§ 13. Die neuesten praktischen Erfahrungen über Krebs.

In der XIV. Versammlung deutscher Pomologen in Kassel 1896 wurde nach der „Frankfurter Gärtnerzeitung" Nr. 42 das Thema des Schutzes der Obstbäume gegen Krebs eingehend behandelt. Herr Lesser berichtet, daß in der Kieler Marsch, wo hauptsächlich Gravensteiner und Prinzenapfel gezogen werden, der Krebs sehr häufig auftritt. Wenn die Bäume erst über 10 Jahre alt sind, wird der Schaden geringer. Als Hauptmittel empfiehlt Redner, die Stickstoffgaben zu verringern, dafür aber reichlich Kalk und Phosphorsäure zu geben; die Bäume widerstehen dadurch besser den Frostwirkungen. — Als Beförderungsmittel des Krebses erklärt Deißmann-Merseburg einen thonigen Untergrund. An diese Bemerkung schließt Lesser den Rat, bei derartig schlechtem Untergrunde die Bäume auf Hügel von 2 Meter Breite zu pflanzen. — Auch Möschke-Köstritz betrachtet als krebsbegünstigend einen hohen Stickstoffgehalt des Bodens; nach Düngung mit Phosphorsäure und Kalk sah er den Krebs verschwinden. — Von andern Rednern wird die Vermeidung eines tiefen Pflanzens, sowie einer zu starken Schutzpflanzung empfohlen, damit den Bäumen nicht die Licht- und Luftzufuhr zu sehr abgekürzt werde. — Mertens-Geisenheim betont, daß die Anlage zur Krebskrankheit schon in manchen Sorten liege; so ist z. B. der rote Herbstcalvill im Bezirk Wiesbaden sehr stark krebssüchtig; nur im Kreise Biedenkopf zeige sich eine Ausnahme. Ebenso seien die Champagner-Reinette und die Schafsnase stark krebssüchtig; dagegen erweise sich nach Rebholz-Oppenheim die Kasseler Reinette als sehr widerstandsfähig.

§ 14. Die Übereinstimmung der wissenschaftlichen und praktischen Beobachtungen betreffs des Krebses.

Wenn man die im Vorhergehenden wiedergegebenen Erfahrungen der Praktiker überblickt, zeigt sich auf einmal in allen diesen aus älterer und neuer Zeit stammenden Angaben ein durchgehender leitender Gedanke. Alle zu den verschiedensten Zeiten gemachten Beobachtungen stellen als Ursache des Krebses solche Einflüsse hin, welche starke Nährstoffzufuhr plötzlich zu einzelnen Zweigen oder Stammteilen einleiten und dadurch Wucherungen des Holzgewebes veranlassen, das dann seinem Bau und Inhalt nach sehr frostempfindlich sein muß.

Denn es ist z. B. einleuchtend, daß, wenn wir das Gleichgewicht in der Nährstoffzufuhr dadurch stören, daß wir einen zu großen Teil der nährstoffverbrauchenden Äste und Zweige durch Pincement, plötzliches Absägen u. dgl. entfernen, die von den Wurzeln zugeführte Bodenlösung sich um so stärker nach den stehengebliebenen Organen gedrängt sieht. Es werden somit alle diejenigen Stellen, welche vermehrungsfähige Zellgruppen haben, zur Streckung und schnellen Vermehrung angeregt. Als solche Herde für reiche Zellvermehrung ist uns die Knospengegend bekannt, ebenso die Wundfläche bei Wunden, die im Frühjahr gemacht werden. Auf das Wort „Frühjahr" ist besonders Gewicht zu legen; denn zu dieser Zeit, wo der Wasserauftrieb so stark und die Reservestoffe vom Vorjahre zur ersten Ernährung der diesjährigen Knospen und des Cambiums in Masse gelöst werden, ist die Gelegenheit zu reicher Zellvermehrung am günstigsten. Aus demselben Gesichtspunkt sind die Angaben von Lucas zu erklären, daß schwachwüchsige Edelsorten auf starkwüchsigen Unterlagen leicht krebsig werden.

Auch betreffs des Einflusses schlechten moorigen oder eisenschüssigen Bodens läßt unsere Anschauung nicht im Stich. Wenn man bedenkt, daß an derartigen Standorten die Bäume wegen öfteren Abschlusses ihrer Wurzeln durch Wasser an Sauerstoffmangel leiden und demgemäß die schlecht ernährten Zweige leicht von Fröften beschädigt werden, so ergiebt sich das öftere Vorkommen kleiner Wunden durch Frühjahrsfröste, wie solche thatsächlich beobachtet worden, als sehr wahrscheinlich. Diese kleinen Rißwunden durch Spätfröste verheilen sofort, da im Frühjahr das Nährmaterial im Baume gelöst ist. Wenn nun, wie dies an nassen Standorten üblich, über Winter stets ein Teil der Zweige zu Grunde geht, so wirft sich das mobilisierte Nährmaterial mit um so stärkerer Kraft auf die Wundstellen an den lebend gebliebenen Zweigen und erzeugt dort wuchernde, weiche Überwallungsränder, die im nächsten Winter absterben. Damit ist die Krebsbildung eingeleitet.

§ 15. Die Erblichkeit des Krebses.

Wenn das Zustandekommen des Krebses sich von zwei Faktoren abhängig zeigt, nämlich erstens von der Lage und Bodenbeschaffenheit,

welche den Eintritt von Frühjahrsfrösten begünstigen, und zweitens von der leichten Gelegenheit, wuchernde Überwallungsränder zu bilden, so ist damit schon gesagt, daß der Krebs unter Umständen erblich ist. Wenn nämlich die Edelreiser krebsiger Bäume wieder in dieselben oder ähnliche Verhältnisse gebracht werden, in denen bisher der Mutterstamm gewesen, so bleibt die Neigung zu wuchernder Gewebebildung bestehen. Wird zufällig das krebsige Edelreis auf passende Unterlagen und in günstige, frostsichere Bodenverhältnisse gebracht, schwindet allmählich die Disposition zu Krebs. Dies wird bei den einzelnen Sorten bald schnell, bald langsam stattfinden, je nachdem dieselben ihrem ursprünglichen Charakter nach weniger oder mehr zu wuchernder Gewebebildung neigen. Wir haben bekanntlich Sorten, die auch bei ganz normalen Ernährungsverhältnissen in gewissen Bodenarten so starke Überwallungsränder bei Zweigwunden machen, daß diese schon Ähnlichkeit mit Krebswunden bekommen. Auch bei den Birnen sehen wir derartige Fälle, wie z. B. bei Bonne Louise d'Avranches.

§ 16. Das Ausschneiden der Krebsknoten und das Schröpfen.

Wir haben bei den Bekämpfungsmitteln des Krebses das Hauptgewicht auf die Beseitigung der Disposition der Bäume zu übermäßigen Wucherungen gelegt, weil wir der lokalen Heilungsmethode nur geringen Wert beimessen. Wenn ein Baum eben durch einseitige reiche Stickstoffdüngung, fortdauernd starkes Zurückschneiden, zu schnellwüchsige Unterlage oder dergleichen die Neigung zu Wuchergeweben behält, dann kann das bloße Ausschneiden der Krebsknoten oder das Schröpfen nur selten dauernde Heilung bringen. Sie werden vorübergehend gut wirken und sind deshalb als Unterstützungsmittel der Allgemeinbehandlung empfehlenswert, aber allein angewendet wird ihre Wirkung dann nachlassen, wenn die Wunden wieder geschlossen sind. Denn beide Manipulationen laufen darauf hinaus, dem im Frühling reichlich gelösten Baustoffmaterial des Baumes, das an einzelnen Stellen sich anhäuft, Ableitung zu verschaffen. Indem man dem Baume künstliche größere Wunden beibringt, zwingt man ihn durch den Wundreiz, zunächst seine Nährstoffe zur Bildung von Vernarbungsgewebe zu verwenden.

Da, wo der Krebs durch einseitige Stickstoffdüngung und Bodennässe eingeleitet wird, werden Ausschneiden der Krebsknoten und Schröpfen ganz besonders gut wirken, wenn dem Boden reichlich Kalk zugeführt wird.

Stets ist bei der Krebsbehandlung darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Bäume vor Spätfrösten geschützt sind.

§ 17. Der Brand.

Erkennung. Im Gegensatz zum Krebsknoten, der aus kleinen, meist rißartigen Wunden seinen Anfang nimmt, zeichnet sich der Brand dadurch aus, daß von vornherein ein Absterben der Rinde in verhältnis-

mäßig größeren Flächen erfolgt, bei dem das getötete Rindengewebe aber zunächst über dem Holze auftrocknet (Fig. 15). Da nun von den gesund gebliebenen Baumseiten her der Überwallungsrand sich zwischen die tote Rinde und das Holz hineinschieben muß, kann er unter so schwierigen Verhältnissen nur langsam als spitzer Keil sich vorschieben, wie wir dies bei Fig. 2 sehen, die den Querschnitt einer ähnlichen Brandstelle, wie der in Fig. 15 abgebildeten darstellt. Darum bleibt eine Rindenbrandstelle abgeflacht oder eingesunken (s. Fig. 2), und wenn endlich das neue Gewebe vom Rande her die tote Rinde abhebt, wird der dadurch entstehende Hohlraum eine Brutstätte für Pilze und Insekten.

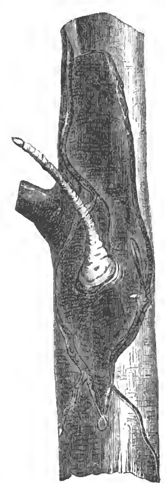


Fig. 15.
Brandiger Apfelstamm.
Um die Abgangsstelle eines Zweiges ist die Rinde des Stammes in großer Fläche tot, eingesunken und dem Holze aufgetrocknet. Die Brandstelle hat sich durch einen Riß von dem gesunden Rindengewebe getrennt.

Entstehung. Als Ursache ist uns nur der Frost bekannt und zwar entweder allein oder in Begleitung von Pilzen. Wir sehen die toten Flächen dann entstehen, wenn im Frühjahr auf der besonnten Seite die Lebensthätigkeit bereits erweckt und starke nächtliche Frostwirkungen sich noch geltend machen.

Bekämpfung. Bei den Brandwunden ist daher ein Ausschneiden und Verstreichen der Wundflächen durch Teer oder ein anderes gut schließendes Mittel sehr am Platze. Außerdem aber suche man das zu frühe Erwachen der Rindenthätigkeit im Frühjahr und die damit gesteigerte Frostempfindlichkeit dadurch zu vermeiden, daß die Stämme auf der Sonnenseite mit Rohr oder dergl. Material umbunden werden.

§ 18. Das Absterben der Zweigspitzen.

Erkennung. Abgesehen von solchen Fällen, in denen Insekten oder parasitische Pilze ein Siechtum und schließliches Absterben der vorjährigen und älterer Zweige veranlassen, pflegt diese Erscheinung infolge von Fröſten sehr oft einzutreten. Man hat zwei Fälle dabei zu unterscheiden, nämlich den Eintritt des Todes durch strenge Winterkälte und zweitens durch Frühjahrsfröste. Im ersteren Falle finden wir, daß die Zweige im Frühjahr überhaupt nicht austreiben, sondern trocken werden und leicht zur Bildung von „Korklocken" neigen (s. Fig. 16). Die

Zweige bekommen nämlich infolge des Austrocknens der abgestorbenen äußeren Rindenlagen, welche erst blasig abgehoben werden, dann aufreißen und in Fetzen sich rückwärts schlagen, ein flatteriges Ansehen. Dadurch unterscheiden sie sich von den durch Pilze getöteten Zweigen. Diese Unterscheidung ist insofern wichtig, als wir dadurch einen Fingerzeig erhalten, daß das Absterben nicht weiter rückwärts fortschreitet, während bei dem Absterben durch Pilze dies der Fall ist. Unter letzteren Umständen muß man viel weiter ins alte frische Holz hinein zurückschneiden, weil das Pilzmycel schon in solchen Stellen sein kann, die äußerlich noch frisch aussehen.



Fig. 16.
Durch Winterfrost getöteter Apfelzweig mit abgeplatzten Korklagen.

Bei der Beschädigung durch Frühjahrsfröste, die gar nicht stark zu sein brauchen, pflegen die jungen ausgetriebenen Spitzen noch einige Zeit hindurch weiter zu wachsen, bis sie etwa im Juni gelblaubig werden und nun von der Spitze her abzusterben beginnen.

Bekämpfung. Wenn das Zweigabsterben durch Frost nur ein einmaliges Vorkommnis bleibt, so genügt das Ausschneiden. Wenn aber, wie bei gewissen Sorten (Morgenduftapfel), in einzelnen Lagen die Erscheinung sich alljährlich wiederholt, muß dies als Zeichen gelten, daß die Sorte für den Standort nicht paßt, und es ist daher besser, alsbald die Stämme umzupfropfen. Es sei dabei bemerkt, daß manche Praktiker nicht glauben wollen, ein Zweigabsterben könne auch bei unsern sonst robusten Sorten durch Spätfröste eingeleitet werden. Demgegenüber ist darauf aufmerksam zu machen, daß der bereits im Austreiben begriffene Zweig oft außerordentlich empfindlich ist. Bei Versuchen mit künstlich erzeugten Fröſten stellte sich heraus, daß unter Umständen schon — 3 bis — 4° C. genügen, um die Zweige derart zu schädigen, daß sie langsam absterben.

§ 19. Frostschutzmittel.

Schon in den bisher erwähnten Krankheitsfällen haben wir erkannt, wie oft Frostbeschädigungen in verschiedenen Formen Ursache des Absterbens ganzer Gewebepartien oder (was gefährlicher) Ursache innerer Störungen werden, die erst später in die Erscheinung treten. Wir werden bei den andern Obstgehölzen noch vielfach Gelegenheit haben, derartiger Fälle zu gedenken, und es ist daher Pflicht eines jeden Baumzüchters, diesen Witterungseinflüssen mehr Beachtung zu schenken, als dies bisher geschehen.

Namentlich, wenn es sich um Wiederholung bestimmter Schädigungsformen in gewissen **Lagen** handelt, sollte man die Beobachtung darauf richten, ob nicht die Örtlichkeit ein sog. **Frostloch** darstellt. An derartigen Lokalitäten, die oftmals anscheinend geschützt liegende Bodensenkungen bilden, liegt die Gefahr für die Bäume darin, daß sich im Frühjahr gerade wegen des geschützten Standortes am Tage eine relativ hohe Temperatur entwickelt, welche die Lebensthätigkeit der Rinde schnell erweckt. In der Nacht erfolgt die Abkühlung, und diese erhöht sich manchmal noch gegenüber der Umgebung insofern, als die kalte Luft nach den tiefst gelegenen Stellen sich hinabsenkt. Dadurch steigert sich der Kältegrad bis zur Beschädigung der bereits erweckten Zweige. Aus diesen Verhältnissen erklärt sich der oft zu beobachtende Fall, daß die Bäume in Thälern erfrieren, während sie auf den umgebenden Höhen gesund bleiben.

Es ist also unter Umständen das beste Frostschutzmittel nicht die Abhaltung der Kälte, sondern der frühzeitigen Wärme. Dahin gehört auch die schnelle Bodenerwärmung, welche die Wurzeln zu früher Thätigkeit anreizt. In dieser Beziehung ist auf die **Schneedecke** besonders aufmerksam zu machen, und es empfiehlt sich, gerade in schneearmen Wintern während der Frostzeit den Schnee auf die Baumscheiben aus der Umgebung hinauf zu schaufeln.

In erster Linie schützt derselbe zunächst für den Fall, daß plötzlich starke Fröste, die ein Erfrieren der Wurzeln veranlassen können, sich einstellen. Wie schwer die Kälte durch eine Schneedecke sich fortpflanzt, zeigen beispielsweise die Göppert'schen Messungen. Unter einer 10 cm hohen Schneeschicht zeigte das Thermometer

am	4.	Februar	1870	— 3°	C bei	— 12,6°	Luftkälte,
„	5.	„	„	— 4,6°	„ „	— 14,7°	„
„	8.	„	„	— 6,5°	„ „	— 16,7°	„
„	10.	„	„	— 6,0°	„ „	— 14,9°	„
„	11.	„	„	— 5,0°	„ „	— 15,8°	„
„	13.	„	„	— 2,0°	„ „	— 5,7°	„
„	15.	„	„	— 1,5°	„ „	— 2,8°	„

Von ebenso hoher Bedeutung ist der Schnee im Frühlingsanfang, wenn er durch wiederholtes Schmelzen und Gefrieren an der Oberfläche eine feste, eisglänzende Kruste bildet. Je höher der Schnee im Winter um die Bäume aufgeschaufelt, desto länger hält sich die Kruste und desto länger bleiben die flach streichenden Wurzeln in Ruhe, so daß weniger Wasser im Stamm nach oben gepreßt wird.

Gegen die **Nachtfröste** im Frühling und auch im Herbst, wo es vorkommen kann, daß die Lufttemperatur gar nicht bis auf den Gefrierpunkt herabsinkt, aber die Pflanzen durch Ausstrahlung gegen den heitern Himmel unter Null erkalten, sich mit Reif bedecken und erfrieren können, schützt man sich durch Mittel, welche die Strahlung vermindern. Man spanne an Spalieren und Schnurbäumchen **Decken** über die

Pflanzen. Auch sehr dünne Tücher sind hier schon von Vorteil, und bei Mangel an Deckmaterial ist das dünne Behängen oder Belegen mit Nadelreisig sehr am Platze. Bei Topfobst erweist sich das Aufstellen desselben zwischen den sommerlichen, senkrechten Schattenwänden als vorteilhaft. Namentlich bei Spalieren an Mauern und Holzwänden ist die Einrichtung leichter Rolldecken, die im Frühjahr von einem vorspringenden Gesims herabgelassen werden können, als ein lohnendes Verfahren zu empfehlen. Außer der dadurch erzielten Verminderung der Abkühlung durch Strahlung, wird auch an dem Baume die in der Wand tagsüber gespeicherte Wärme länger zurückgehalten.

In Gärtnereien, wo die Betriebsmittel sehr beschränkt sind, kann man einer alten Vorschrift Beachtung schenken, nämlich den Stamm mit einem Strohseil zu umwickeln, von welchem man ein Ende in Wasser taucht. Der Nutzen gründet sich auf die durch Wasser in dem vollgesogenen Stroh- oder Wergseil gebundene Wärme. Wenn das Wasser in den Seilen gefriert, wird Wärme frei, die dem darunter liegenden Stamm insofern zugute kommt, als dadurch das Fortschreiten des Gefrierens verlangsamt wird.

Der Wind, der ein vom Gärtner meist verkannter Freund der Kulturen ist, kann sich auch bei Spätfrösten hilfreich erweisen, wenn er nämlich einige Zeit vor Frosteintritt weht. Er beschleunigt die Verdunstung, macht dadurch die Rinde wasserärmer, d. h. den Saft der Rindenzellen konzentrierter. Dadurch erfrieren die Pflanzenteile weniger schnell.

Natürlich sind diese Mittel bei großen, alten Obstgärten und Weinbergen nur selten durchführbar. Man greift daher mit Vorteil auf das bewährte Mittel der Raucherzeugung, das die alten Inka's in Ober-Peru schon fleißig ausgeübt haben sollen, zurück. Das Prinzip ist, die schon im Trieb befindlichen, oft zur Zeit der Maifröste weit entwickelten Pflanzen mit einem Rauchmantel zu umgeben. Man umstellt den ganzen Obstanger oder Weinberg mit kleinen Häufchen des am billigsten in einer Gegend zu erlangenden Brennmaterials. Dieselben werden gegen Morgen in klaren Nächten, in denen man Frost befürchtet, an derjenigen Seite der Obstpflanzung angezündet, die vor dem Winde liegt, so daß dieser die entstehenden Rauchwolken auf die Bäume treibt. Zur Erzielung von möglichst vielem Rauch müssen die kleinen Feuerherde mit feuchten Abfällen, Moos, Stroh oder dergleichen zeitweis gedeckt werden. Je mehr Rauch erzeugt wird, desto besser; denn diese sog. „Schmauchfeuer“ wirken nicht durch ihre Wärme, sondern durch die Eigenschaft des im Rauch enthaltenen Wasserdampfes, der Kohlensäure u. dgl., die Wärme zurückzuhalten. Was also der Boden im Laufe des Tages an Sonnenwärme gespeichert hat und allmählich abgeben muß, wenn die Luft kühler wird, das nimmt nun der Wasserdampf im Rauch auf. Es ist also thatsächlich ein wärmender Mantel, der über die Bäume gelagert wird.

Da aber der Wind häufig umspringt, und es daher nicht selten

vorkommt, daß ein Baumgutsbesitzer die Rauchwolken auf den Anger seines Nachbars getrieben sieht, ist es notwendig, daß diese nützliche Maßregel von einer ganzen Gemeinde beschlossen und gleichzeitig ausgeführt werde.

Zu den noch weiter zu erprobenden Kulturmethoden als Vorbeugungsmittel gegen Frostschäden gehört der frühe Winterschnitt. Wenn man die Bäume schon im Oktober schneidet, entfernt man die häufig um diese Zeit, namentlich bei Äpfeln, noch fortwachsenden Endknospen und bringt dadurch den Zweig zum schnellen Abschluß und größeren Festigkeit seines Holzringes, wodurch die Widerstandsfähigkeit gegen Frost erhöht wird. Bei diesem Verfahren ist aber die Vorsicht nötig, nicht direkt über derjenigen Knospe zu schneiden, welche für den Verlängerungstrieb bestimmt ist, da die oberste Knospe zunächst der Schnittfläche nach Winter oftmals nur schwach austreibt. In Baumschulen, die durch Fröste gefährdet sind, empfiehlt sich eine künstliche Entblätterung der Stämmchen im Spätherbst und das Aufhäufeln der Erde um die Stammbasis.

§ 20. Die Voraussage der Fröste.

Wir haben in dem Kapitel über die Frostschutzmittel als ein im großen mit Vorteil anzuwendendes Verfahren die Raucherzeugung in kritischen Frühlingsnächten empfohlen. Die Industrie hat sich schon seit längerer Zeit dieser Frage bemächtigt und fertige Präparate unter den Namen Frostfackeln, Rauchsteine u. dergl. in den Handel gebracht. Der Baumzüchter wird somit leicht in der Lage sein, sich passendes, Rauch erzeugendes Material stets vorrätig zu halten. Schwieriger aber ist die Entscheidung, wann dasselbe ausgelegt werden soll, denn das Auslegen des Rauchmaterials und Wachen der mit dem eventuellen Anzünden betrauten Arbeiter verursacht Kosten, die unnütz gewesen sind, wenn die Nächte ohne Frost vorübergegangen.

Es empfiehlt sich daher die Benutzung der von Dr. Lang in München gezeichneten Nachtfrostkurve, die auf den Psychrometerberechnungen beruht. Wenn im Frühjahr in den Nachmittagsstunden die Temperatur sinkt und klarer Himmel bei Windstille sich zeigt, ist Nachtfrost möglich. Nun zieht man die in nebenstehender Figur 17 wiedergegebene Tafel zu Rate, nachdem man seine Thermometer befragt hat. Behufs Benutzung der Tafel sind zwei genau übereinstimmende Thermometer nötig, von denen das eine seine Quecksilberkugel mit Gaze oder Lampendocht derart umwickelt erhält, daß das untere Ende der Umhüllung in Wasser taucht, so daß die umwickelte Kugel stets von einer nassen Hülle umgeben ist. Von diesen beiden nebeneinander hängenden Thermometern zeigt das trockene die gewöhnliche Lufttemperatur, während das feuchte infolge der Abkühlung durch die Verdunstung der nassen Kugelumhüllung tiefer steht. Aus der Differenz dieser Temperaturen kann man die relative Feuchtigkeit und die Lage des Thaupunktes

berechnen, d. h. derjenigen Temperatur, bei deren Eintritt der in der Luft zur Zeit enthaltene Wasserdampf als Tau, Nebel oder Regen ausgeschieden wird. Damit aber diese Wasserdampfniederschläge als ein schützender Mantel gegen die durch Ausstrahlung erzeugte Frostgefahr

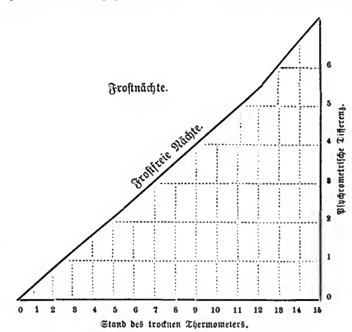


Fig. 17. Nachtfrostcurve nach Dr. Lang-München.

wirksam werden, muß die Tau- und Nebelbildung bei Temperaturen über Null erfolgen, also der Taupunkt über Null liegen. Ist dies nicht der Fall und die Luft trocken, so ist Frost in der Nacht zu erwarten.

Bei Benutzung der Tafel liest man nun zunächst den Stand des trockenen Thermometers ab und berechnet die Differenz desselben von dem nassen. Der Stand des trockenen Thermometers wird nun auf der wagrechten Linie der vorstehenden Figur aufgesucht und dann die gefundene Differenzzahl auf der senkrechten Skala. Schneiden sich nun die beiden von den betreffenden Skalenpunkten ausgehenden Linien rechts von der gebogenen Linie, welche die Nachtfrostkurve darstellt, also noch innerhalb des Gitterwerkes der Skalenlinien, so ist kein Nachtfrost zu befürchten. Wenn aber der Schnittpunkt erst links von der Kurve, also außerhalb des Gitterwerkes auftreten würde, ist mit Bestimmtheit Nachtfrost zu erwarten, falls nicht plötzlich warme Luftströmungen, Nebel oder Wolkenbildung sich einstellen. Wenn beispielsweise das trockene Thermometer am Nachmittage 8,5° C und das mit der feuchten Kugel versehene nur 4,5° C aufweist, beträgt die Differenz 4°. Der Schnittpunkt

der senkrechten Temperaturlinie 8,5 mit der wagrechten Differenzlinie von 4 fällt außerhalb des Gitterwerkes, links von der Nachtfrostlinie; mithin ist Nachtfrost zu erwarten.

Solche Temperaturdifferenzen, die im Mai nicht selten sind, dürften bei manchem Obstzüchter um so größere Besorgnis hervorrufen, wenn sie bei starkem Winde sich zeigen. Diese Befürchtung einer Erhöhung der Frostgefahr durch Wind wäre aber grundlos. Bei den Spätfrösten, um die es sich hier handelt, liegt die Möglichkeit der Frostbeschädigung in den auf der Erdoberfläche ruhenden, am stärksten abgekühlten, also schwersten Luftschichten. Wenn nun stärkerer Wind sich erhebt, mischt derselbe die oberen wärmeren mit den unteren kalten Luftlagen und vermindert damit die Gefahr des Erfrierens.

§ 21. Hagelschäden, Sturm.

Man findet vielfach eine übergroße Furcht vor den Folgen der Hagelschäden, die man auch als eine wesentliche Ursache der Krebserkrankung hingestellt hat. Man faßt aber dabei stets mit die Verwüstungen in's Auge, welche der das Hagelwetter begleitende Sturm angerichtet hat. In solchen Fällen ist dem Obstzüchter vor allen Dingen anzuraten, kühl und ruhig die Sachlage aufzufassen und nicht sogleich die Flinte ins Korn zu werfen. Denn gerade hier ist Übereilung und das Anlegen der Axt an die zum Teil gestürzten Bäume ein großer Fehler. Es läßt sich mit Besonnenheit viel Übel wieder heilen. Was zunächst die umgestürzten Bäume anbetrifft, so soll man dieselben (nach dem Zurückschneiden stärkerer Äste) mit Winden und Stützen wieder aufzurichten suchen. In der Regel ist eben nur eine Seite der Wurzelkrone durch den Sturm ausgehebelt worden. Dieser Teil wird zurückgeschnitten, aber möglichst wenig, selbst wenn schwächere Wurzeläste geknickt erscheinen. Die noch vorhandenen feinen Wurzelverzweigungen werden glatt geschnitten, um an ihrer Wundfläche möglichst bald reichlich Faserwurzeln, also neue Saugorgane zu erhalten. Steht der Baum in schwerem Boden, ist es empfehlenswert, der Erde in der Grube, in welche die vom Sturme ausgehobene Wurzelseite wieder zurückgebracht werden soll, viel Sand beizumischen. Der sandigere Boden läßt sich leichter zwischen die Wurzelverzweigungen hineinfüllen, so daß keine großen Zwischenräume bleiben; ferner ist die Durchlüftung in der Region der verletzten Wurzeln eine größere durch rascheren Wasserabfluß, und dieser Umstand trägt wesentlich zur schnellen Bildung seiner Faserwurzeln bei und vermindert an den Schnitt- und Bruchstellen der Wurzeln die Gefahr der Wundfäule. Nach dem Aufrichten und Stützen der Stämme müssen alle größeren oberirdischen Wunden glatt geschnitten und mit Theeranstrich versehen werden. Im übrigen aber lasse man dann die Stämme in Ruh. Das Zurückschneiden der Krone behufs Herstellung des Gleichgewichtes mit dem beschädigten Wurzelkörper erfolge nach dem Prinzip, daß man dem Baum einige stärkere Äste gänzlich wegnimmt, dagegen die übrigen zu-

nächst unbeschnitten läßt. Letztere behalten also ihre einjährigen Zweige; diese treiben weiter und erhalten dem Baume eine genügend große Menge von Blättern. Auf diesen Punkt aber kommt es an. Je mehr Blätter in Thätigkeit erhalten bleiben, desto schneller erfolgt die Wundheilung und Neubildung von Faserwurzeln.

Was an großen Wunden durch abgerissene Äste, Reibestellen u. s. w. nach Hagelstürmen zu finden ist, muß selbstverständlich glatt geschnitten und mit Theer oder dergl. gut verstrichen werden. Betreffs der kleinen, durch die Hagelkörner allein verursachten Wunden bin ich der Meinung, man solle zunächst gar nichts thun. Wenn man an den glattrindigen Zweigen nach einiger Zeit die Hagelwunden besichtigt, bieten sie das in Figur 18 dargestellte Bild. Die durch den Schlag des Eiskornes gequetschte Stelle ist zusammengetrocknet, so daß die gebleichten Bastfaserstränge zu Tage treten. Aber das Cambium darunter oder, wenn dieses auch getötet worden, dasjenige des Wundrandes, haben bereits ihre Thätigkeit betreffs des Ersatzes des verloren gegangenen Gewebes begonnen, mindestens aber das lebendige Gewebe vom toten durch eine Korklage getrennt. Die Abgrenzung einer Wunde durch Kork ist der wesentlichste Vorgang, da durch ihn ein vollkommener Wundschutz gegen pilzliche Parasiten eingeleitet wird. Es ist theoretisch nicht ausgeschlossen, daß bei anhaltend nasser Witterung einmal ein mangelhafter Korkverschluß sich bildet und Pilzeinwanderung stattfinden kann; aber wir haben noch keine Gelegenheit gehabt, sichere Fälle dieser Art zu beobachten.


Fig. 18. Hagelwunde bei Apfel.

Darum halten wir für das beste, daß wir bei reinen Hagelwunden den Baum sich selbst überlassen und den Selbstheilungsvorgang abwarten. Ausschneiden der verhagelten Zweige halten wir direkt für einen Fehler. Wir dürfen jetzt kein Blatt mit Absicht entfernen; denn wir brauchen zur Ausheilung der Wunden plastisches Material, das die Blätter bereiten. Auch die vom Hagel zerfetzten Blätter arbeiten mit.

§ 22. Die Bekämpfung der Wasserloden oder Räuber.

Erkennung. Unter „Wasserloden" versteht man die geilen Triebe, welche aus dem alten Holze plötzlich hervorbrechen und nun senkrecht in die Höhe, meist in die Krone hinein, wachsen. Die Loden zeichnen sich durch ihre langen Glieder und großen Blätter, sowie durch ihr schnelles Wachstum aus, aber haben keine Neigung, Fruchtholz zu bilden. Gerade dadurch, daß sie so schnellwüchsig sind, beanspruchen sie sehr viel Nahrungszufuhr. Da letztere sich stets nach den bequemsten Wegen richtet, so kommt sie den in der Nähe der Hauptachse entstehenden senkrechten Loden am meisten zu Gute. Dadurch verarmen die wagrecht laufenden Äste und ihre Zweige beginnen abzusterben. Dieses

Fortnehmen der Nahrung seitens der geilen, schnellwüchsigen Wasserloden hat ihnen den Namen „Räuber" eingetragen.

Entstehung: Die Bildung solcher Wasserreiser ist eine unzweifelhaft in den letzten Jahrzehnten zunehmende Erscheinung, die namentlich an Straßen zu finden ist. Sie rührt von einer plötzlichen Störung des Gleichgewichtes zwischen Wasserauftrieb und Wasserverbrauch her. Der Wurzelapparat vollzieht eine seiner Ausbildung entsprechende tägliche Arbeit der Wasseraufnahme. Durch die mechanischen, im Wurzelkörper sich entwickelnden Kräfte wird unter gleichbleibenden Umständen ein bestimmtes Wasserquantum in die Krone gebracht, und dieses verteilt sich in die einzelnen Zweige und Knospen, deren Gewebe ihre Straffheit dieser Wasserzufuhr verdanken. Wenn nun plötzlich ein Teil der verbrauchenden Äste durch Sturm abgebrochen oder von Menschen abgesägt wird, muß notwendigerweise bei der gleichbleibenden Wasserzuführung seitens der Wurzel der Wasserdruck in den zurückgebliebenen Organen sich steigern. Die Folge ist, daß auch schlafende Augen geweckt werden, und natürlich diejenigen am meisten, welche das meiste Wasser empfangen. Das reichlichste Wasser erhalten aber diejenigen Knospen, die der senkrechten Mittellinie des Baumes am nächsten gelegen sind. Daher sehen wir meist die Räuber dort entstehen, wo die ersten Äste vom Stamm abgehen oder noch an diesem selbst. Weil die Triebe eben sehr viel Wasser zur Verfügung haben, wachsen sie äußerst üppig fort, und das dauert so lange, bis der Baum wieder den Verlust in der Krone gedeckt und die Wurzel wieder ihr früheres Bewässerungsgebiet gewonnen hat.

Bekämpfung. Man sieht daher, wie irrig es ist, die Wasserloden durch Wegschneiden zu beseitigen. Man zwingt dadurch nur den Baum, immer wieder neues Zweigmaterial zu bilden und sich dabei schließlich zu erschöpfen. Wenn also einmal dieser Wachtumsfehler Platz gegriffen hat, suche man ihn dadurch abzuschwächen, daß man einzelne stärkere Wurzeläste beschneidet oder entfernt, also die Wasserzufuhr beschränkt und daß man die Loden aus ihrer senkrechten Lage in eine schiefe, der horizontalen sich nähernde, bringt. Dadurch wird der Längstrieb gemäßigt und die Bildung von Seitentrieben eingeleitet, die allmählich zum Fruchtholzansatz schreiten.

§ 23. Die Lohkrankheit.

Erkennung. Sowohl an den Stämmen, als auch bei Wurzeln reißt die Rinde der alten Teile auf, blättert sich auch manchmal ab und läßt nun eine rostfarbige, am Stamm anfangs bisweilen blasige (Fig. 19) und glatte, später staubig oder wollig aussehende Fläche zu Tage treten. Wenn diese Fläche etwas trocken wird, läßt sich von derselben ein rotgelbes bis braungelbes Pulver abwischen, das im Farbenton der frischen Lohe ähnlich ist und die Veranlassung zur Bezeichnung der Krankheit als „Lohe" gewesen sein dürfte. Die Erscheinung kommt auch an andern

Bäumen, wie z. B. an Pflaumen und Kirschen vor, ist jedoch bisher bei Äpfeln am häufigsten gefunden worden.

Entstehung. Unter den toten Borkenschuppen (Fig. 19b) bildet das noch frische Rindengewebe des Stammes in den äußersten Lagen unregelmäßige, blasige Erhebungen (a), welche später aufreißen und in staubige, abwischbare Massen zerfallen. Solche Auftreibungen können unter den Rindenporen, die zur Atmung dienen, oder auch an beliebigen Stellen der Achse sich bilden. Ein Querschnitt zeigt, daß wir es mit einer Gewebewucherung zu thun haben, welche in den äußeren Korklagen Platz greift. Schon bei den einjährigen Zweigen der Krone oder der Wurzel ist das weiche, saftige, parenchymatische Rindengewebe gegen äußere Beschädigungen durch einen Korkmantel geschützt, der allmählich immer dicker wird und schließlich die Borkenschuppen bildet, die den alten Stamm bedecken.



Fig. 19.
Rinde eines Apfelbaumes nach Entfernung der äußeren Borkenschuppen.
a Lohbeutel, b Rest einer Borkenschuppe.

Die jüngsten Lagen dieses Korkgürtels, welche direkt der saftigen Rinde aufliegen, sehen wir in Fig. 20, dem lohkranken Rindenstück einer Apfelwurzel, bei k. Die Zellen sind dünnwandig, liegen tafelförmig fest aneinander und besitzen den Charakter, den wir bei unsern Korkpfropfen wahrnehmen. Sie grenzen nach innen zu an das großzelligere, weichere Rindenfleisch, das in seinen äußeren Lagen noch stellenweis verdickt ist und dann den Namen Collenchym erhalten hat (c); darauf folgt das eigentliche zarte Rindengewebe (p), das bei den oberirdischen Zweigen die grünen Farbstoffkörner (Chlorophyllkörner) führt und der Rinde ihren grünen Farbenton verleiht. Auch hier finden wir wieder die Rinde von Strängen derber aber zäher Fasern, den Hartbaststrängen (h) durchsetzt.

Bei der Lohkrankheit wird nun zwischen den einzelnen Schichten der festen Korkhaut ein lockerndes Wuchergewebe (s) eingeschoben, das schließlich die festen Korklagen in Fetzen (f) absprengt. Der Vorgang wiederholt sich, und so sehen wir auch in Figur 20 bei a, daß schon früher derartiges Wuchergewebe gebildet worden und in Resten noch den augenblicklich vorhandenen Fetzen anhaftet. Diese Neigung zu Wucherungen erkennen wir auch in dem saftigen Teil der Rinde, wenn wir die Gegend von r bis sp betrachten. Da sehen wir, wie die Zellen, die bei

p noch horizontal gelagert sind, sich allmählich aufrichten und wie sie nach sp zu immer länger werden, bis sie endlich wie eine Garbe schlauchartiger Fäden hervorbrechen. Diese zarten, hinfälligen Zellen sind es,

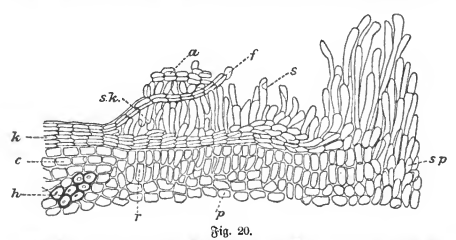


Fig. 20.

Aeußere Rindenschicht einer lohkranken Apfelwurzel. Die linke Seite der Zeichnung zeigt noch den normalen Bau der Wurzelrinde. k Tafelkorklage, die bei der Erkrankung durch Einschieben des abnormen Wuchergewebes (s) schließlich als Fetzen (f) abgesprengt wird. c normales Collenchym, das in der Lohstelle verschwindet und durch Wuchergewebe (sp) ersetzt wird. p normales Rindenparenchym, h Hartbastzellen; r erste abnorme Streckung (s. Text).

die, wenn die Rinde etwas abtrocknet, wir als lohfarbiges Pulver abwischen können, oder bei dauernder Nässe als schmierige Masse wiederfinden.

Das gefährliche der Krankheit liegt in der Wiederholung dieser Wucherungsprozesse in immer tieferen, bisher gesunden Rindenlagen. Dadurch kann ein Absterben größerer Rindenflächen verursacht werden, selbst wenn Fäulniserscheinungen durch Pilze und Bakterien nicht eingeleitet werden. Daß Rostpilze diese lohfarbigen Flächen erzeugen, wie früher angegeben worden ist, beruht auf einem Irrtum.

Bekämpfung. Nachdem wir festgestellt haben, daß die lohkranken Stellen durch Gewebewucherung hervorgebracht werden und die Zellen sich dabei schlauchartig strecken, müssen wir auf ein Übermaß des die Streckung verursachenden Faktors schließen. Dies ist die Wasserzufuhr, die sich nach den Erfahrungen anderer und nach unseren Beobachtungen an einzelnen Stellen des Stammes oder der Wurzel dadurch steigert, daß die genannten Organe einen Teil ihrer Substanz eingebüßt haben. Wir fanden die Lohkrankheit vorzugsweise bei älteren Bäumen auf moorigen Triften, deren Zweige nicht ausreiften und erfroren, oder bei jüngeren Bäumen, welche nach dem Verpflanzen sehr reichlich bewässert wurden u. s. w. Es handelt sich also auch hier, wie bei den Wasserreisern darum, das gestörte Gleichgewicht zwischen Wasserzufuhr und Wasserverteilung wieder herzustellen. Häufig liegt es am Standort der

Bäume, die zeitweis an stagnierender Nässe infolge undurchlassenden Untergrundes leiden. Hier ist Drainage und fortdauernde Bodenlockerung zu empfehlen. In andern Fällen hilft bereits ein Schröpfen des Stammes und langer Schnitt, damit der Wurzeldruck ein größeres Berieselungsgebiet findet.

§ 24. Der braune Schleimfluß der Apfelbäume.

Erkennung. Im Frühjahr und auch später zeigen manche Bäume, meist alljährlich wiederkehrend, das Austreten großer Saftmengen, die am Stamm herunterfließen und einen braunen Farbenton bei schleimiger Beschaffenheit annehmen. Dieser Saftfluß unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Thränen, das bei Birke, Ahorn, Weinstock am bekanntesten ist und bei allen Bäumen wohl vorkommen kann, dadurch, daß er nicht mit der Entfaltung der Blätter erlischt, sondern oft einen großen Teil des Jahres hindurch anhält und daher häufig zu beobachtende Schwächeerscheinungen zur Folge hat.

Entstehung. Entweder aus offenen Astwunden oder auch aus versteckten Verletzungen unterhalb der Rinde tritt aus dem Holzkörper ein Teil des von der Wurzel emporgedrückten rohen Nahrungssaftes. Derselbe enthält aber schon eine größere Menge organische und Mineralsubstanzen und gewährt, namentlich durch seinen Zuckergehalt, einer Anzahl Bakterien, Hefen und anderen Pilzen einen willkommenen Ansiedlungsheerd. Die Säftemasse wird dadurch in verschiedenartiger Weise gefärbt und in Gärung versetzt. An der Austrittsstelle der Säfte wird nun der natürliche Wundschluß verhindert und in der Regel unter Beihilfe von Mycelpilzen ein rückwärts greifendes Absterben des Holzkörpers eingeleitet. Die bei dem braunen Schleimfluß der Apfelbäume auftretenden Organismen sind neben andern vorzugsweise Torula monilioides und Micrococcus dendroporthos, die auch bei dem schwarzen Fluß von Rotbuchen und Roßkastanien vorkommen.

Bekämpfung. Aufsuchen der Ursprungsstellen des Schleimflußes, die Bohrwunden durch Insekten, Frostrisse, Schnittwunden, Blitzbeschädigungen u. s. w. darzustellen pflegen. Ausschneiden der kranken Stellen bis auf das gesunde Holz und bestreichen der Wundflächen mit heißem Theer vor Eintritt der Saftbewegung im Frühjahr. Reinigen der Stämme und schröpfen. Gute Bodendurchlüftung unter Zufuhr von Kalk.

§ 25. Aussterben der Sorten durch Altersschwäche.

Es ist ein sehr beliebtes Thema, welches anscheinend durch immer neue Beweise gestützt werden kann, daß gewisse Obstsorten nicht mehr gedeihen wollen, weil jede Sorte, sowie das Individuum, eine begrenzte Lebensdauer hat. Ein häufig angeführtes Beispiel sehen wir im Borstorfer Apfel.

Wir würden diesen Punkt gar nicht berühren und uns damit trösten können, daß doch alljährlich sehr viele neue Sorten in den Handel gebracht werden, die den Verlust der älteren verschmerzen lassen, wenn wir nicht die Absicht hätten, gewissen irrigen Anschauungen, die den gesamten Obstbau in seiner Entwicklung hemmen, entgegenzutreten. Die Theorie, daß von unsern Kultursorten nach einiger Zeit immer etliche aussterben, weil sie eine bestimmte Lebensdauer überschritten haben, ist darum so gefährlich, weil sie uns verhindert, erfolgreiche Anstrengungen zu machen, das gute Alte zu erhalten. Wir haschen nach Neuem und nehmen dabei häufig Minderwertiges in den Kauf.

Die Thatsache ist nicht zu leugnen, daß in manchen Obstanlagen gewisse Sorten, die Jahrzehnte hindurch gut getragen und in voller Gesundheit sich befunden, ziemlich gleichzeitig einen Rückgang zeigen; aber diesen Umstand darauf zurückführen zu wollen, daß die Sorten ihre Lebensgrenze erreicht haben, ist unserer Meinung nach vollkommen irrig. In einzelnen Lokalitäten sehen wir nämlich solche Sorten immer noch in gesunden Bäumen. Das Verschwinden derselben vom Markte beruht darauf, daß man ihre Vermehrung deswegen unterläßt, weil besser empfohlene Neuheiten gesuchter und daher marktfähiger sind. Aber mit diesen Neuheiten gelangt oftmals ein den Krankheiten weit weniger Widerstand bietendes Material in unsere Gärten. Damit berühren wir den wunden Punkt, daß unsere Kultur verzärtelt. Wir sind Anhänger dieser Anschauung und zwar aus folgenden Gründen. Gerade dem Gärtner bietet sich hundertfach das Beweismaterial dafür, daß die Pflanze, wie Wachs in der warmen Hand, sich umformt je nach den Kulturbedingungen, denen sie unterworfen wird. Was haben wir aus den Stammarten für Kulturvarietäten erzogen?! Früchte von außerordentlicher Größe und schmelzendem, oft aromatischem Fleisch, zarter Schale und großem Zuckerreichtum. Wir haben durch reiche Düngung und Bewässerung die Menge des Fruchtfleisches vermehrt, die Zellen saftreicher und zartwandiger gestaltet u. s. w. Ja, meint man dabei nun, daß Stamm, Zweige, Blätter und Wurzel nicht an diesen Veränderungen teilgenommen haben? Wir können nachweisen, daß bei unsern Kultursorten der Zweigbau infolge von Wasser- und Düngerzufuhr sich ändert, und wir finden Beweise dafür, daß eine übermäßige Steigerung dieser Faktoren bis zur vollkommen schwammigen Beschaffenheit gewisser Zweigformen führt.

Daß bei derartig gesteigerter Weichheit die Widerstandsfähigkeit leidet, erfahren wir alljährlich. Daher flüchten wir mit solchen Sorten in die Häuser oder an Spaliermauern und Wände; daher schützen wir dieselben vor Winterkälte und Sonnenbrand u. s. w. Wenn wir bei diesen edlen Sorten die gesteigerten Ansprüche derselben an Wärme, Wasser und Düngung nicht befriedigen können, gehen sie zurück und versagen die Ernte. Diese Sorten müssen also ihre gesteigerten Ernährungsbedingungen erfüllt bekommen, weil sie von Jugend auf

daran gewöhnt, weil sie unter solchen Bedingungen entstanden sind. So wenig aber unsere verfeinerten Kultursorten unter minder günstigen Wachstumsverhältnissen sich vollkommen entwickeln können, ebensowenig vermögen aber auch manche unserer alten Sorten sich dem jetzt herrschenden Kulturverfahren der starken Bodendüngung und Bewässerung anzupassen. Die Pflanze ist eben das Produkt derjenigen Ernährungsverhältnisse, unter denen sie entstanden und kann nur bis zu einer gewissen Grenze sich andern Lebensverhältnissen anpassen, wie wir recht deutlich bei den Wärmeansprüchen jeder Art sehen.

Jeder Baumzüchter weiß aus Erfahrung, welchen Einfluß die Unterlage auf das Edelreis auszuüben imstande ist, und daß eben nicht jede Unterlage für einzelne Sorten paßt. Ähnlich verhält es sich mit den Ansprüchen der einzelnen Sorten an Boden und Klima. Jede Sorte wird dort am besten gedeihen, wo die Vegetationsbedingungen ähnlich denen ihrer Geburtsstätte sein werden.

Berücksichtigen wir genügend diesen Punkt? Ich meine: nein. Wir bringen Obstsorten südlicherer Breitegrade mit Ansprüchen an größere Wärmesummen in nordische Klimate und wundern uns, wenn dieselben früh austreiben und erfrieren. Wir bringen Sorten, die in stark gedüngten und gewässerten Baumschulen entstanden sind, in Lagen mit tiefem Grundwasserstand und mäßigem Roggenboden und sind erstaunt, daß die Stämme nicht freudig fortwachsen. Wir kultivieren Obstsorten, die für hohe, sonnige, trockene Lagen ausgezeichnet, in schwerem Boden mit Seeklima u. s. w.

Ein Teil der alten Obstsorten vermag sich den Bedingungen unserer forcierten Kultur, die möglichst schnell den Baum verkäuflich haben will, nicht anzupassen und läßt darum in der Ertragsfähigkeit nach; die Sorten werden nicht weiter im Handel gefordert, und deshalb nicht weiter vermehrt. Sie verschwinden keineswegs gänzlich aus den Gärten, sondern tauchen bisweilen als Neuheit wieder auf.

Was uns not thut, ist die Beherzigung der Mahnung: Wählt für jede Gegend die passenden Sorten und berücksichtigt mehr wie bisher die Lokalsorten und Lokalanzucht. Dadurch können wir manchen Nachteilen des Klima's vorbeugen; namentlich in rauhen Lagen bevorzuge man spätblühende und zeitig reifende Sorten, wie z. B. den spätblühenden Taffetapfel, Luiken, goldgelbe Sommerreinette und den weißen Astrachan. Unter den Birnen empfiehlt Lucas in dieser Beziehung die gute Graue, die hannoversche Jakobsbirne u. A.

§ 26. Maserbildungen am Stamm.

Bisweilen zeigen sich am Stamm mancher Apfelsorten kugelige holzige Anschwellungen von Erbsen- bis Kirschengröße (Fig. 21); dieselben sind entweder von normaler Rinde bedeckt k' oder bei dem Reinigen der Stämme verletzt, so daß der holzige Kern dieser Knollen zu Tage tritt (k). Nicht selten findet man in der Nähe derartiger Kugeln kurze,

spießförmige Zweigchen (z), die durch Auswachsen dieser Knollen augenscheinlich entstanden sind. Wir bezeichnen derartige Gebilde als Knollenmasern, die hier bei dem Apfel dadurch entstehen, daß in der Rinde um einzelne Hartbastbündel (Figur 22 h) sich eine Umwallung p von Zellen bildet, die vermehrungsfähig sind und nun einen kugeligen Holzkörper in der Rinde entstehen lassen. Dieser ist zunächst mit dem Holze des Stammes gar nicht verwachsen und kann nicht selten mit scharfem Fingernagel ausgegraben werden. So wissenschaftlich interessant auch diese Bildungen sind, dürfen wir hier auf dieselben nicht eingehen, da sie für die Praxis keine Bedeutung haben. Ein seltenes Vorkommnis ist das Auftreten halbkugeliger Beulen mit abplatzender Rinde, die am alten Holze bis 1 cm Höhe und 3 cm Länge erreichen und durch Verschmelzung zu großen tonnenförmigen Auswüchsen werden können. Die ersten Anfänge zeigen sich meist als Umwallungen der Basis jüngerer Ästchen. Diese Maserbildung wurde bisher nur am Spalier beobachtet und giebt nicht zu Besorgnis Veranlassung.

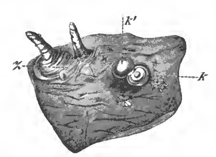


Fig. 21.
Knollenmaser und kugelige Holzknollen in der Rinde des Apfelbaumes.

Fig. 22.
Anfang einer Holzknollenbildung. Querschnitt einer kleinen Rindenpartie.
Um ein Bastbündel (h) entstehen neue Zellen, die allmählig den Charakter von Holz annehmen.

Auch eine dritte Form, die sog. Kropfmaserbildung, bei der an jüngeren und älteren Zweigen kugelige Polster aus kurzen, holzigen Spießen entstehen, ist ohne praktische Bedeutung.

§ 27. Wurzelkropf.

Erkennung. Anders verhält es sich mit dem in Figur 23 dargestellten, nicht nur bei Äpfeln, sondern auch bei Birnen auftretenden Wurzelkropf, der seinem anatomischen Bau nach auch eine Maserbildung ist. Solche Geschwülste erscheinen bei jungen Baumschulexemplaren meist am Wurzelhalse oder auch auf Seitenwurzeln und erreichen die Größe einer Nuß oder eines Apfels; aber an alten Bäumen kommen Fälle vor, wo zahlreiche derartige Auswüchse bis zur Größe einer Männerfaust an Seitenwurzeln auftreten. Überall da, wo derartige Gebilde häufig sind und eine beträchtliche Größe erreichen, bemerkt man ein mangelhaftes Wachstum der oberirdischen Achse, offenbar weil die

Kropfgeschwulst zu ihrer Bildung viel Material beansprucht und auch die Leitung der Bodennährstoffe nach oben verlangsamt.

Entstehung. Betreffs der Entstehung läßt sich beobachten, daß die ersten Anfänge sich um minimale Rißwunden bilden und zwar als sofort auftretende Überwallungsränder von ungemeiner Üppigkeit. Solche Wucherungen können sich häufen, und dadurch entstehen die großen Kropfgeschwülste, die dann eine perlartige Oberfläche haben. Die Ursache scheint somit einfach eine Stauung des reichlich bei den Wurzeln vorhandenen Baumaterials zu sein.

Auffällig war aber seit Bekanntwerden der Erscheinung, daß manche Baumschulen reichlich daran leiden, indem bei ihren Wildlingen nahezu gleichzeitig die Kropfbildung massenhaft eintritt. Daher hat man auch vermutet, daß der Grund für diese Wurzelgeschwülste in dem plötzlichen Auftreten eines Parasiten zu suchen sei, und Müller-Thurgau hat auch bereits im Jahre 1891 einen Schleimpilz bei dem Birnenkropf beobachtet. Vor wenigen Wochen nun ist eine Arbeit von Toumey (Versuchsstation Arizona) erschienen, welche durch Infektionsversuche nachweist, daß der Wurzelkropf bei den Mandeln, Pfirsichen und Aprikosen durch einen Schleimpilz, Dendrophagus globosus Toum. verursacht wird. Der Verfasser hat teils aus eigner Beobachtung, teils aus brieflichen Mitteilungen eine größere Anzahl von Pflanzen feststellen können, darunter fast alle unsere Obstgehölze und Beerensträucher, von denen Kropfgeschwülste bekannt geworden sind. Er hat aber auch gleichzeitig gefunden, daß sich der Parasit der Mandeln nicht auf Apfel, Walnuß und Weinstock übertragen ließ, und man wird daher an der parasitären Natur des Wurzelkropfes im Allgemeinen nicht zweifeln dürfen, aber wohl annehmen müssen, daß verschiedene aber verwandte Arten von Schleimpilzen bei den verschiedenen Obstgehölzen auftreten.

Bekämpfung. Nach den Erfahrungen der Obstzüchter stellt sich der Wurzelkropf gerade in gut gedüngten Baumschulen und zwar bei Exemplaren ein, die durch kurzen Wurzelschnitt oder durch Einknicken der Wurzeln bei dem Verpflanzen lokale Wachstumsstörungen zeigen. Es ist

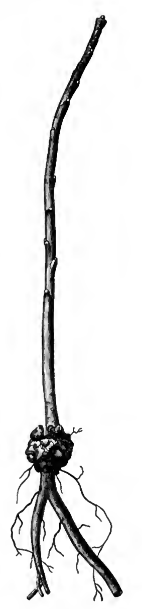


Fig 23. Wurzelkropf bei Apfelwildling.

nun wahrscheinlich, daß derartige Umstände begünstigend für die Einwanderung und Ausbreitung der Parasiten wirken und in erster Linie vermieden werden müssen. Dort wo die Krankheit sich bereits eingebürgert hat, wird (wie bei der ähnlichen Krankheit der Kohlgewächse) sich Kalkzufuhr zum Boden wahrscheinlich am nützlichsten erweisen.

§ 28. Stamm- und Wurzelfäule.

Erkennung. Die Stämme des Apfelbaumes sowie der übrigen Obstbäume kränkeln in vorgerücktem Alter ziemlich häufig dadurch, daß das Innere des Holzkörpers vermorscht. Anfangs sind die Stämme äußerlich gesund, aber man bemerkt an einzelnen Ästen, daß das Laub vorzeitig gelb wird und die Zweigspitzen allmählich absterben. Später sterben einzelne Äste (meist an einer Baumseite) ab oder werden vor ihrem Tode vom Sturm abgebrochen. Man sieht dann den Holzkörper in den älteren Jahresringen weiß- oder braunstreifig und mürbe wie Dielen, die vom Hausschwamm zerstört werden.

Entstehung. Thatsächlich sind in der Mehrzahl der Fälle einige dem Hausschwamm verwandte Löcherpilze (Polyporus igniarius Fr. sulfureus, Fr. hispidus Fr. u. dgl.) die Ursache der Holzzerstörung. Die Fruchtkörper dieser Pilze treten manchmal in Form gelber oder brauner, korkiger oder holziger, konsolenartiger Schwämme, ähnlich dem Feuerschwamm an den Pflaumenbäumen, hervor und lassen nunmehr keinen Zweifel über die Ursache der Erkrankung. Bei der Wurzelfäulnis handelt es sich oftmals anfänglich um ein Ersticken durch Mangel an genügender Sauerstoffzufuhr in Böden mit stagnierender Nässe. Vervollständigt werden die Zersetzungserscheinungen durch das Auftreten von Pilzen ähnlicher Art, wie bei der Stammfäule. Manchmal bemerkt man auch Verwandte von den bei dem Weinstock auftretenden Wurzelpilzen, wie z. B. Roesleria pallida.

Bekämpfung. Derartige Erscheinungen sind meist die Folgen früherer Kulturfehler, indem man bei dem Ausschneiden stärkerer Äste unterlassen hat, die Wunden sofort mit Theer (womöglich heißem Theer) zu verschließen. Auf eine Ausheilung des Baumes zu hoffen, wäre Zeitverlust. Es ist besser, in der Nähe einen jungen Ersatzbaum zu pflanzen und den erkrankten alten Stamm, der oftmals noch gut trägt, so lange auszunutzen, als es wirtschaftlich lohnend erscheint. Bei starker Wurzelfäule scheint uns sofortiges Verpflanzen in lockeren Boden am ratsamsten.

§ 29. Die Mistel.

Erkennung. In wenig gepflegten Obstplantagen kommen innerhalb der Krone der Obstbäume, vorzugsweise der Äpfel und Birnen, bisweilen nestartige Büsche vor mit schmalen zähen Blättern, die namentlich im Winter in der laublosen Krone deutlich hervortreten.

Entstehung. Es handelt sich hier um den durch seine weißen, mit klebriger Substanz erfüllten Beeren allseitig bekannten Mistelbusch, Viscum album L. Dieser phanerogame Schmarotzer, dessen Samen

meist durch Vögel verbreitet wird, bohrt sich mit seinen Senkerwurzeln tief in die Achse ein und veranlaßt allmählich um seine Anheftungsstelle knotige Anschwellungen. Derartige Äste gehen durch Windbruch leicht verloren. Bei sorgsamer Baumpflege dürften solche Nester eigentlich nicht mehr vorkommen.

Bekämpfung. Ein Abschneiden der Äste in größerer Entfernung unterhalb des Mistelbusches beseitigt den Schmarotzer. Das bloße Fortschneiden des Mistelbusches genügt in der Regel nicht, da aus den im Aste auf größere Entfernung ausgebreiteten Rindenwurzeln neue Büsche gebildet werden können.

II. Blatterkrankungen.

Die meisten, aber nicht alle Blatterkrankungen bei dem Apfelbaum rühren von parasitären Pilzen her. Im allgemeinen wird man über die Ursache der Erkrankung insofern ein Urteil aus dem Habitusbilde des Blattes gewinnen können, als die durch Ernährungsstörungen infolge von Witterungseinflüssen hervorgerufenen Schäden sich durch flächenartig zusammenhängende Verfärbungen kenntlich zu machen pflegen, während bei Pilzerkrankungen meist scharf umschriebene, einzelne Flecke auftreten. Wurzelerkrankungen und der Einfluß saurer Rauchgase äußern sich vorzugsweise durch Braunwerden der Blattränder. Indes bleibt es bei ausgebreiteten Beschädigungen immer am ratsamsten, einen Fachmann um sein Urteil zu befragen. Am meisten verbreitet sind die Pilzerkrankungen und unter diesen:

§ 30. Die Schorfflecke.

Erkennung. Im Laufe des Sommers erhalten die Blätter anfangs kleine, wollig aussehende schwarze Tupfen, die allmählig festere Umgrenzung annehmen und schließlich härtere, schorfartige Stellen mit schwärzerer strahlig auslaufender Randzone darstellen. (s. Fig. 24.)

Fig. 24. Apfelblatt mit Fusicladium-Flecken.

Die in der Zeichnung hell gehaltenen Stellen hat man sich von schwarzgrauer Farbe und harter Beschaffenheit vorzustellen.

Entstehung. In der Regel wohl von überwinterten kranken

Zweigen, Blättern oder Früchten aus der Nachbarschaft siedelt sich der die Schorfflecke erzeugende Pilz (Fusicladium dendriticum Fuck.) auf den noch weichen diesjährigen Blättern an. Er bildet alsbald wieder neue Knospenlager, die wir bei den Schorfflecken der Früchte (s. diese) abgebildet haben und welche die schwarzen Stellen veranlassen. Durch den Einfluß des Pilzes, der bei gewissen Sorten auch auf die weichen Zweige übergeht und dort Schorfstellen erzeugt, wird die Thätigkeit des Blattes so schnell herabgedrückt, daß die befallenen Bäume vorzeitig entlaubt werden. Auf dem abgefallenen Laube erhält sich der Pilz in seiner Knospenform und bildet manchmal in günstigen Verhältnissen über Winter seine Fruchtkapseln aus. Diese als Venturia inaequalis (Cooke) Ad. beschriebenen Früchte (Fig. 25) entsenden von April an ihre in Schläuchen (S) erzeugten Sporen (Sp), welche ebenso wie die Knospen (Conidien) die Krankheit auf die diesjährigen Organe übertragen. Über die Angriffsweise des Pilzes, der sehr reichlich bei uns auch auf die Früchte übergeht, werden wir bei den Erkrankungen dieser spezieller eingehen. Betreffs des Schorfigwerdens der Zweige verweisen wir auf dieselbe Erscheinung bei den Birnen, wo diese Erkrankungsform häufiger als bei den Äpfeln zu finden ist.

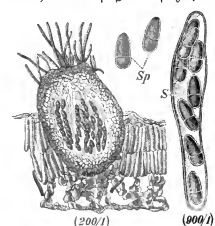


Fig. 25.
Fruchtkapseln des Apfelschorfpilzes.
Die Kapsel enthält in jedem ihrer Schläuche 8 Sporen.
(Nach Kirchner und Boltshauser.)

Bekämpfung. Außer der sorgfältigen Entfernung aller erkrankten Teile und der vorbeugenden Anwendung der Bespritzung mit Kupfermitteln kommt hier noch ein anderer wesentlicher Punkt hinzu. Ebenso wie die auf Birnen auftretende nächstverwandte Art, Fusicladium pirinum Fuck. zeigt der den Äpfeln verderbliche Schmarotzer eine ausgesprochene Vorliebe für bestimmte Sorten, so daß bei Bäumen, auf welche mehrere Sorten aufgesetzt sind, der Fall eintreten kann, daß ein Teil der Krone stark befallen und im Sommer entblättert wird, während der von einer andern Sorte gebildete Kronenteil grün und vollbelaubt erscheint.

Wahrscheinlich als Ursache dieses Verhaltens ist der Umstand anzusehen, daß das Fusicladium ausschließlich junge, noch nicht ausgewachsene Organe angreift. Nun bemerken wir bei einer größeren Anzahl von Blattkrankheiten, daß sie zu einer bestimmten Zeit ziemlich plötzlich erscheinen, daß also ein Stadium der Pilzentwicklung existiert, wo die Sporenausbreitung besonders leicht und reichlich ist. Fällt diese Phase zusammen mit dem Zustande einer Sorte, in welchem das Laub

noch jugendlich weich oder infolge unmerkbarer Frostbeschädigung zurückgehalten ist, dann wird eine allgemeine Erkrankung zustande kommen.

Dieses Zusammenfallen der günstigen Pilzvermehrung mit dem empfänglichen Entwicklungsstadium der Apfelsorte wird also vermieden werden müssen. Es wird in den einzelnen Lokalitäten und Jahrgängen je nach deren Feuchtigkeit zu verschiedenen Zeiten eintreten, und darum muß die Erfahrung an Ort und Stelle zu Grunde gelegt werden. Es müssen in Gegenden, die alljährlich leiden, diejenigen Sorten erprobt werden, die vom Frost wenig zu leiden haben und ziemlich pilzfrei bleiben, und diese müssen dann den Hauptbestand der Obstanlage bilden. Auch die Vermeidung reichlicher stickstoffhaltiger Düngung und anhaltender Bewässerung, welche beide darauf wirken, daß das Laub länger jugendlich und damit empfängnisfähig bleibt, ist bei der Bekämpfung ins Auge zu fassen. Die Krankheit wird nicht selten verwechselt mit dem durch Fumago salicina (s. Einleitung S. 17) veranlaßten Rußtau, der auf den verschiedensten Pflanzen schwarze Überzüge bildet. Während aber bei Fusicladium meist scharf umgrenzte Flecke entstehen, macht der Rußtau unregelmäßige tupfige Flächen und läuft gern in den Rinnen der Nerven entlang, die dann als schwarze Linien hervortreten.

§ 31. Der Mehltau.

Erkennung. Die Blätter überziehen sich, besonders oberseits, mit einem mehlartigen Anflug, der bei Erschütterung stäuben kann und während des Stäubens teilweis abwischbar ist. Der mehlartige Überzug geht auch auf die Blüten über, deren Blumenblätter lang, schmal und grünlich werden.

Entstehung. Der erwähnte mehlige Überzug wird durch das Mycelium und die Knospenträger einer Pilzform hervorgebracht, die als Oidium bezeichnet ist. Von einigen Mykologen ist die auf Äpfeln beobachtete Form als Oidium farinosum festgestellt worden; doch ist es wahrscheinlich, daß noch andere Arten den Mehltau des Apfellaubes darstellen können. Das Aussehen dieser Oidiumformen ähnelt dem bei dem Mehltau des Weinstocks zu beschreibenden Oidium Tuckeri (s. dieses). Die massenhaft erzeugten Knospen (Conidien) bilden das abwischbare Mehl; sie können durch ihr Verwehen auf andere junge Teile im Laufe des Sommers die Krankheit ausbreiten. Unter günstigen Umständen entstehen später auf den mehligen Blättern staubartig feine, schwarze Pünktchen, die sich als die Fruchtkapseln des Pilzes herausstellen. In den bisher sicher beobachteten neueren Fällen haben die Kapseln die Gestalt der nebenstehenden Figur 26. Wir sehen den schwarzen kohligen Kapselkörper (k) gekrönt von einer Anzahl Anhangsfäden (a), die aus dem oberen und mittleren Kapselteil meist entspringen, während die eigentlichen braunen, welligen Haftfasern aus der Kapselbasis hervortreten. In diesen Kapseln ruht ein einziger großer Schlauch (s), in welchem etwa 8 (meist 7) Sporen gefunden werden. Diese

können nach ihrem Freiwerden den Mehltau weiter verbreiten, indem sie zunächst die Oidium-Form wieder hervorrufen. Infolge dieser Merkmale ist dieser Mehltaupilz als Sphaerotheca Castagnei forma Mali Sor. oder als Sph. Mali Burr. eingeführt worden.

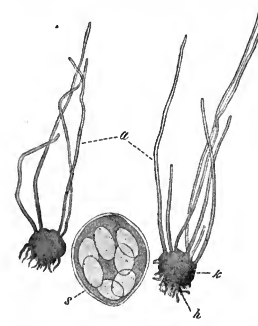


Fig. 26.
Fruchtkapseln des Mehltaupilzes von Apfelzweigen (nach Magnus).
s sind die Sporen in dem stärker vergrößerten Schlauche, der innerhalb einer Kapsel entsteht.

Bekämpfung. Gegen alle echten Mehltauarten ist das Schwefeln empfohlen worden. Wir persönlich haben aber bei diesem, sowohl auf Blüten als auf die Zweige übergehenden Apfelmehltau einen Erfolg des Schwefelns noch nicht sicher beobachten können. Es ist wahrscheinlich, daß bei Anwendung dieses Mittels in den ersten Erkrankungsstadien der Ausbreitung des Pilzes Einhalt gethan werden kann, aber man sieht bei größeren Bäumen das Übel zu spät.

Ich glaube deshalb, daß es empfehlenswerter ist, der Vernichtung der Überwinterungsform des Pilzes die Hauptaufmerksamkeit zuzuwenden. Bei demjenigen Mehltau nämlich, den wir hier beschreiben und der zur Zeit der häufigste auf Äpfeln zu sein scheint, ist die Überwinterungsform meist an den einjährigen Zweigen zu finden, welche wie mit festem weißem Gespinst überzogen aussehen, ähnlich wie bei den Rosen. Gegen den Herbst und Winter hin stellen sich auf dem weißen Überzuge die schwarzen Punkte der Fruchtkapseln ein, die besonders an den Augenpolstern häufig sind. Schon im Dezember genügt ein leichter Druck, damit die Kapseln sich mit einem klaffenden Spalt öffnen. Im ersten Frühjahr wird die Mehrzahl der Kapseln ihre Sporen entlassen; denn man sieht bald nach der Entfaltung des Laubes dasselbe fleckig werden. Bei zunehmender Ausbreitung des Pilzes ist vorzeitiger Blattfall beobachtet worden, was bei Baumschulstämmen, wo der Pilz zeitweise sehr reichlich anzutreffen ist, am verhängnisvollsten wird.

Das Abschneiden der besponnenen Zweige im Winter und Verbrennen derselben, sowie des sorgfältig zusammengehackten Laubes möchte

ich daher für das vorteilhafteste halten. Außerdem wäre das Bestreichen der vorjährigen Zweige mit einer Lösung von Schwefelleber, der etwas Glycerin beigemengt wird, zu versuchen. Endlich empfehle ich das Untergraben von Thomasmehl sowie alle solche Maßnahmen, welche ein Abhärten der Zweige bezwecken. Es hängt nämlich sicher in manchen Fällen die Ausbreitung des Pilzes mit der Beschaffenheit der Nährpflanze zusammen. Bei einem früher von mir ausgeführten Versuche mit Topfobstbäumen brachte ich die Hälfte der an den jüngeren Zweigen gänzlich weiß übersponnenen Bäume aus dem überaus heißen Vegetationshause einfach daneben in's Freie in Halbschatten, ohne irgend ein weiteres Mittel anzuwenden. Während der Augusttrieb bei den im Glashaus verbliebenen Töpfen schwächlich und wie dick mit Mehl überpudert sich entwickelte, trieben die in's Freie gestellten Stämmchen ein ganz gesundes Laub, das nicht von den darunter stehenden älteren mehltaukranken Blättern angesteckt wurde. Also auch hier sehen wir wieder, wie eine Änderung der Konstitution der Pflanze durch zusagende Wachstumsbedingungen einer Pilzepidemie Einhalt gebietet.

§ 32. Apfelrost.

Erkennung. Die Blätter bekommen oberseits erst gelbliche, später hochrot werdende rundliche, mehrere Millimeter große Flecke, auf denen mit der Lupe intensiver gefärbte Punkte wahrzunehmen sind. Allmählich schwillt das Gewebe des Apfelblattes an der erkrankten Stelle fleischig an und wölbt sich als orangefarbiges Polster unterseits vor. Aus diesem Polster brechen im Laufe des Sommers haubenartige Gebilde hervor, die sich an der Spitze öffnen und nun ein orangefarbiges Pulver zu Tage treten lassen. (s. Abbildung bei Birnenrost.)

Entstehung. Die beschriebenen Veränderungen des Apfelblattes werden durch die Einwanderungen von Pilzsporen hervorgerufen, welche in dicken, fleischigen, bei feuchter Luft gallertartig aufquellenden, aus der Rinde hervorbrechenden Polstern unseres gewöhnlichen Wachholders gebildet werden. Diese Polster bestehen aus den während des Winters unter der Rinde angelegten Sporen des Wachholderrostes, der in zwei Arten auftritt. Eine Art, die im April als chokoladenbraune, glatte Schwiele, im Mai als eine Menge gelbbrauner Lappen aus der Wachholderrinde hervorbricht, führt den Namen Gymnosporangium juniperinum G. (conicum Oerst. Hedw. und G. tremelloides Htg.), und die durch diesen Pilz erzeugte Form des Apfelrostes, die im fertigen Zustande eine Gruppe kleiner, mit gefranztem Rande versehener Becherchen darstellt, ist als Roestelia penicillata bezeichnet worden. Die zweite Art heißt Gymnosporangium clavariaeforme und bildet auf dem Wachholder im April und Mai hellgelbe, zungenförmige, gallertartige Zäpfchen. Die Rostbecherchen, welche durch die Übertragung der auf diesen Zäpfchen entstehenden Sporen auf dem Apfelblatt gebildet werden, hat man Roestelia lacerata Sow. benannt. Man sieht somit, daß

es sich bei dem Apfelrost um Pilze handelt, welche einen Teil ihrer Formen auf einer ganz andern Nährpflanze entwickeln als den andern Teil. Diese Eigenschaft wird „Heteröcie" genannt, und die hier in Betracht kommenden Roste heißen demgemäß heteröcische Roste.

Mit den Bechersporen von dem Apfelblatte kann man den Rost auf unserem gewöhnlichen Wachholder (Juniperus communis) erzeugen, und umgekehrt ist auch durch Impfversuche nachgewiesen, daß der Wachholderrost auf Äpfel übergeht.

Bekämpfung. Sorgfältiges Ausschneiden aller erkrankten Wachholdertriebe und Verbrennen derselben. Das Ausschneiden geschieht am besten im April zur Zeit, wo die Sporenpolster hervorzubrechen beginnen.

§ 33. Weitere Blattpilze.

Erkennung. Die Blätter bekommen (meist über die ganze Oberfläche zerstreut) scharf umschriebene, rundliche, braune Flecke, die teils ohne, teils mit rötlichbraunem schmalem Saum auftreten können. Wir bezeichnen diese Formen als Fleckenkrankheiten.

Entstehung. Die Blätter werden durch verschiedene mikroskopische Pilze, von denen die häufigsten zu den Gattungen Phyllosticta und Septoria gehören, (z. B. Septoria piricola Sacc., Phyllosticta pirina Sacc. und Ph. Mali Prill. et Del.) wahrscheinlich durch Anwehen der Sporen von solchen Orten her, an denen diese Pilze überwinterten, ziemlich plötzlich infiziert. Das Wachstum dieser Pilze ist insofern charakteristisch, als ihr Mycel nur kurze Zeit an Ausbreitung gewinnt, der einzelne Krankheitsheerd daher beschränkt ist und somit als meist kreisrunder, kleinbleibender Fleck erscheint.

Bekämpfung. Da das Mycel der „Fleckenkrankheiten" erzeugenden Pilze ins Blattinnere eindringt, so kann die Bekämpfung sich neben Vernichtung der alten Blätter blos auf Vorbeugung gegen neue Infektion beschränken. Dies geschieht durch frühzeitige und wiederholte Bespritzungen mit Kupfermitteln. (s. Bordeaux-Mischung in Teil I § 9.)

§ 34. Beschädigungen durch Hitze und Trockenheit.

Erkennung. Bei anhaltend heißer und sehr sonniger Sommerwitterung treten bei Äpfeln mehr als bei Birnen eine Anzahl Blattbeschädigungen auf, die teils auf die direkte Einwirkung der Sonne, teils auf den bei heißer Zeit in gewissen Bodenarten und Lagen sich einstellenden Wassermangel zurückzuführen sein dürften. Wir müssen bei der Beurteilung aber vorsichtig sein, da uns noch experimentelle Ergebnisse fast ganz fehlen und wir bei den Erfahrungen aus der Praxis die mitwirkenden Nebenumstände nicht berücksichtigen. Als Zeichen des Wassermangels allein können wir nach eigenen Versuchen folgende anführen: Die Blätter werden fahlgrün und meist in der Nähe der Mittelrippe oberseits braun getuscht. Dabei heben sich die Ränder viel-

fach zenithwärts und auch die Spitze zeigt Neigung, sich nach oben umzuschlagen. Die Blätter bleiben beim einfachen Vertrocknen lange fest an dem Zweige sitzen. Alle übrigen Erscheinungen, die wir im praktischen Betriebe in sehr heißer Zeit beobachten und zu denen das Braun- und Gelbfleckigwerden, sowie das Vertrocknen der Blattränder gehören, dürften als Kombinationserscheinungen (z. B. mit Sonnenbrand oder mit Ätzungserscheinungen durch Kupfermittel u. dgl.) aufzufassen sein.

Entstehung. Betreffs der Entstehung solcher Laubbeschädigungen müssen wir uns ebenfalls nur auf einzelne Andeutungen beschränken. Festgestellt ist, daß magerstehende Pflanzen, deren Wurzeln also nur gering konzentrierte Nährlösung zur Verfügung haben, viel leichter durch Sonnenbrand und Trockenheit leiden, als gut ernährte Exemplare.

Bekämpfung. Soweit Erfahrungen vorliegen, ist ein starkes, fortgesetztes Begießen der Bäume nach einer langen Durstperiode nicht zu empfehlen, namentlich wenn man die Wirkung noch durch Beschatten zu unterstützen vermeint. Die Durstpflanzen können nur ganz allmählich wieder unter Wassergabe und Belassung im Sonnenlicht zu ihren früheren Funktionen zurückgeführt werden. Nach solchen Sommern, in denen das Laub durch Dürre vorzeitig vertrocknet ist, empfiehlt sich eine Düngung mit Superphosphat, neben der Stickstoffgabe. Denn das durch Hitze verdorrte Laub verhält sich nicht, wie das normal im Herbst abfallende, sondern behält die meisten stickstoffhaltigen Bestandteile und die Phosphorsäure, die sonst im Herbst in den Zweig zurückzuwandern pflegen. Das vorzeitige Vertrocknen des Laubkörpers entkräftet also den Obstbaum viel mehr, als der Abfall der im Herbst normal auslebenden Blätter.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 35. Die Schorf- oder Regenflecke (Rostflecke).

Erkennung. Bei dieser seit langer Zeit vorhandenen, früher in ihren Ursachen nicht genügend erkannten Krankheit findet man die glatte grüne oder gefärbte Schale vielfach unterbrochen durch kreisrunde Stellen von rauher, korkartiger Beschaffenheit und Korkfarbe. Daneben finden sich kleinere Flecke, (die bei Beginn der Erkrankung sogar allein vorhanden), welche ein schwarzwolliges Mittelfeld und einen weißen, zerfranzten oder sternförmig eingerissenen, hautartigen Saum haben (siehe Fig. 27 b und c). Zwischen diesen Stadien und den erstbeschriebenen rein korkfarbigen, größten Flecken finden sich Übergangsformen, bei denen die Mitte korkfarbig, die Randzone in der Nähe des gefranzten Saumes aber noch schwarzwollig erscheint (Fig. 27 a).

Entstehung. Die Flecke verdanken ihre Entstehung demselben Pilze, der die Schorfflecke auf den Blättern erzeugt, nämlich dem Fusicladium dendriticum Fuck. Die mikroskopische Untersuchung einer derartigen Schorfstelle, welche die früheren Praktiker, geleitet von der

Beobachtung einer Vermehrung des Übels bei anhaltend nasser Witterung, als „Regenflecke" angesprochen, ergiebt das beistehende Bild (siehe Fig. 28).

Es erweist sich nun der zarte, hautartige, weißliche Saum um jeden Fleck (Fig. 27 a und 28 o) als die Außenseite der entzwei gesprengten Oberhautzellen der Apfelfrucht. Der Pilz hat sich also vorzugsweise innerhalb der Oberhaut des Apfels entwickelt und sein anfangs weißes, an der Luft braun werdendes Mycelium rückt als geschlossenes Lager (st') immer weiter seitlich vor und sprengt dadurch immer mehr Oberhaut auseinander, so daß diese schließlich sich in Fetzen mit ihrer wachshaltigen Decke (cu) zurückrollt. Sobald der Parasit sich Luft geschafft hat, treibt er aus dem älteren Teile seines Lagers (st) massenhaft kurze, starre, braune Äste (b), an deren Gipfel sich zugespitzt-eirunde bis verkehrt rübenförmige Knospen entwickeln (c). Dieser wechselnden Gestalt seiner Knospen (Conidien) bei verschiedenen Sorten verdankt der Pilz auch den Namen Napicladium Soraueri Thüm. Unter dem Pilzlager werden die obersten Zellen des Apfelfleisches (vp) in ihrem Inhalt gelb bis braun und klumpig zusammengezogen; auch die Wandungen bräunen sich und erhärten, wobei die Zellen zusammensinken. Aber die schwellende, sonst gesunde Frucht reagiert alsbald auf den störenden Eingriff des Parasiten. Wir sehen nämlich unterhalb der abgestorbenen Zellschichten (vp) aus den angrenzenden, gesund gebliebenen Lagen des Fruchtfleisches eine Korkschicht (k) entstehen, welche nun verhindert, daß das Pilzmycel tiefer in das Innere vordringen kann. Unter dem Schutze dieser Korklage reift nach und nach das gesunde Fleisch weiter aus, indem die in der unreifen Apfelfrucht vorhandene Stärke (p) allmählich zu Zucker verwandelt wird. Dabei schwillt das Fruchtfleisch und vergrößert die Frucht. Bei diesem Schwellungsprozeß wird unter normalem Verlauf schließlich die ganze Pilzvegetation, soweit sie frei zu Tage liegt, abgestoßen, so daß die Korkzellen an die Oberfläche gelangen. Damit haben wir das Bild der korkfarbigen älteren Flecke (Fig. 27 a) erklärt. Am Rande natürlich, wo die Oberhaut noch wenig oder gar nicht abgesprengt ist, erhält sich der Parasit

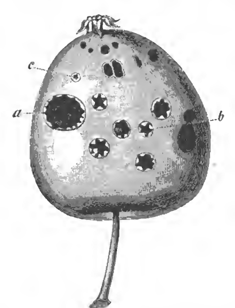


Fig. 27. Apfelfrucht mit jungen (c und b) und alten (a) Schorfflecken.

und kommt auf diese Weise an die winterlichen Aufbewahrungsorte des Obstes. Hier hängt es nun von der Beschaffenheit dieser Räume ab, ob

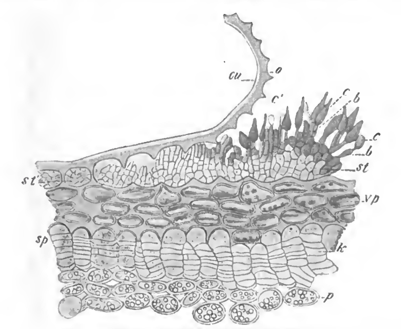


Fig. 28. Randzone eines Schorffleckes der Apfelfrucht.
Man erblickt zahlreiche Knospen (Conidien) c, welche nach Zersprengung der Fruchtoberhaut (o) die braunwollige Fläche des Schorffleckes bilden.

die Flecke sich weiter ausbreiten oder gar Veranlassung zu direkter Fäulnis der Frucht werden. In warmen, dumpfig-feuchten Räumen

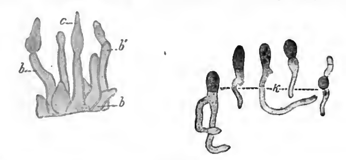


Fig. 29.
c b Entstehung der Schorfpilzknospen (Conidien) an der Spitze starrer, aus dem Pilzpolster hervorbrechender Fadenenden (Basidien). k. Auskeimende Knospen; die fädigen Keimschläuche bohren sich in das Blatt oder die Frucht ein.

können sich nämlich manchmal auf den Fusicladium-Flecken Schimmelpilze ansiedeln, durch deren Eindringen die Frucht sich bräunt und faulig

erweicht. Auch die am Rande der Flecke sich erhaltenden Polsterteile können langsam auf ihren Sporenträgern (Basidien) (Fig. 29 bb') noch weitere Conidien (c) ausbilden und diese können später Keimschläuche entwickeln, wie Fig. 29 k zeigt.

Bekämpfung. Aus der Entwicklungsgeschichte des Pilzes sehen wir, daß die Spritzmittel (Kupferpräparate) im besten Falle den Pilz zu töten vermöchten, soweit derselbe der Flüssigkeit zugänglich ist. Die von der Oberhaut des Apfels geschützten Lager werden kaum beeinflußt werden. Deshalb ist auch hier die vorbeugende Methode die erfolgreichste, indem man zunächst versucht, durch Kupferpräparate, die auf der glatten Fruchtoberfläche haften bleiben, die Frucht zu schützen, bevor der Pilz sich ansiedelt. Es liegen in dieser Beziehung mehrfach Angaben vor, die einen Erfolg dieser Methode bekunden. Diese Erfolge werden von anderer Seite bezweifelt, indem man anführt, daß bestimmte Sorten auch ohne Bespritzung sich frei vom Fusicladium zu erhalten vermögen. Immerhin möge man nicht versäumen, die Kupfermittel vorbeugend anzuwenden.

Die Hauptaufmerksamkeit aber wende man in der That auf die Beobachtung, welche Sorten an einer bestimmten Lokalität sich rein von Fusicladium zu erhalten pflegen, und gebe diesen bei der Vermehrung den Vorzug. Nach den Erfahrungen der Praxis sind diese Sorten unter den Frühäpfeln zu suchen.

§ 36. Frühe Sorten.

Wenn man die Litteratur über praktische Obstbaumzucht durchblättert, begegnet man, namentlich in jüngster Zeit, vielfach dem Wunsche, daß für die deutschen Anbauverhältnisse mehr als bisher der Kultur von Frühäpfeln die Aufmerksamkeit zugewendet werden möge. Wir müssen uns diesen Ratschlägen aus folgenden Gründen anschließen. Thatsächlich liegen mehrfach Erfahrungen zuverlässiger Obstzüchter vor, aus denen hervorgeht, daß bei gewissen frühreifenden Sorten das Fusicladium die Früchte verschont. Außerdem aber empfiehlt sich die Kultur von Frühäpfeln, obwohl dieselben nicht Früchte ersten Ranges darstellen, deshalb, weil in unserem meistens dem Obstbau gefährlichen Klima die kurze Vegetationszeit dieser Sorten einen frühen herbstlichen Abschluß des Wachstums und größere Holzreife bedingt. In dieser letzteren aber liegt, unseres Erachtens, ein wesentliches Vorbaumittel gegen Frostbeschädigungen. Wenn man nämlich im Winter die Zweige von einer Anzahl später Apfelsorten, namentlich an Cordons, untersucht, ist man erstaunt, in manchen Jahren den Holzring ohne normalen Abschluß zu finden. Es finden sich noch ganz junge Splintzellen vor, statt daß der Jahresring mit fertig verdickten Holzzellen hätte abschließen sollen. Es ist nun ganz erklärlich, daß bei so jugendlichen Elementen es nur geringer Frostgrade bedarf, um Störungen zu veranlassen, und daher kommt es, daß

wir so viel mit **verborgenen Frostschäden** arbeiten, welche sich durch Gelblaubigkeit u. dgl. Symptome im Sommer geltend machen.

Wir bringen nun im Folgenden eine Anzahl **Frühsorten** nach den **Gegenden** zur Kenntnis, in denen sich dieselben bewährt haben.*) Dieser Umstand ist zu beachten, denn in einer Gegend ist die Sorte sehr empfehlenswert und erzeugt pilzfreie Früchte, während dies in einer andern Gegend nicht der Fall ist.

So wird für Schleswig-Holstein empfohlen: 1) der Pfirsichrote Sommerapfel, der sich selbst in rauhen Lagen widerstandsfähig erwiesen hat; 2) der Degener Apfel, eine dänische Züchtung; 3) Schöner von Bath, ein englischer Frühapfel; 4) der Rote Juni-Apfel; 5) der Sommer-Gewürzapfel; 6) der Weiße Sommercalvill; 7) Williams Liebling, ein amerikanischer kräftiger Baum, der aber nicht eingeengt und schattig stehen darf; 8) der Weiße Klar-Apfel, der aus den Ostseeprovinzen Rußlands stammt; 9) Mr. Gladstone, eine englische Züchtung. Alle Früchte reifen im August. Aus Wilna wird der Weiße Klar-Apfel, der über ganz Rußland verbreitet ist, wegen seiner ungemein frühen Reifezeit (Ende Juli) als marktbeherrschender Zukunftsapfel bezeichnet. Er ist auch als Transparentapfel, Weißer Magdalenenapfel, durchsichtiger Sommerapfel und Papierowka in seinen verschiedenen Standortsformen bekannt. Aus derselben Provinz von anderer Seite wird als der edelste Frühapfel eine schottische Sorte: Irish Peach (Sommer-Pfirsich-Apfel) genannt; sodann Mank's Küchenapfel (Eve-Apfel), und für den trockensten Sand- und Heideboden der purpurrote Cousinot, der allerdings erst vom November bis Februar seine Lagerreife erhält, aber eben wegen seiner Anpassung an die genannten Bodenverhältnisse die vollste Empfehlung verdient.

Aus der Umgebung von Dresden wird gemeldet, daß die stark betriebene Anzucht feiner Tafelsorten in Höhenlagen und sonstig klimatisch ungünstigen Orten die Ursache für das Auftreten des Fusieladium und anderer Schädlinge darstellt. Dagegen sind früh-, sicher- und reichtragend in dortiger Gegend: 1) der Cellini, der allerdings erst von September ab reift; auf nassem Boden darf derselbe aber nicht angebaut werden, da dann die Früchte leicht auf dem Baume faulen; 2) Hawthornden, ebenfalls vom September ab reifend und sehr fruchtbar; 3) Lord Suffield, ein guter Tafel- und Wirtschaftsapfel vom August bis Oktober. Als späte Sorte (Reifezeit vom November bis März) darf aber niemals die Winter-Goldparmäne vergessen werden. Ein anderer Baumschulbesitzer derselben Gegend nennt als empfehlenswerte frühreifende Sorten: Weißen und Roten Astrachan, Virginischen Rosenapfel, Keswicker Küchenapfel und Sommerparmäne, Charlamowsky und den pfirsichroten Sommerapfel. Als frühtragende, aber nicht frühreifende Sorten verdienen hervorgehoben zu werden der Bismarckapfel, Lord Suffield und Cellini.

Von Osnabrück aus werden für das nordische Klima besonders drei Sorten empfohlen: 1) der Rote Astrachan, der rasch wächst und seine Früchte Ende Juli reift; 2) der Virginische Rosenapfel, der Anfang August reif wird; 3) Charlamowsky, ein Baum, der unermüdlich trägt, aber schwach wächst und reichlicher Düngung bedarf.

Betreffs des Roten Astrachan, der hier als besonders passend für das nördliche Klima empfohlen wird, haben wir einer Notiz aus Schleswig-Holstein zu gedenken, wonach der Weiße und Rote Astrachan sich in der Umgegend von Kiel nicht bewährt haben, weil der letztgenannte zu selten trägt, ersterer aber in nassen Sommern sehr stark von Fusieladium leidet und infolgedessen Blätter und Früchte im Sommer fallen läßt. Ebenso ist der Virginische Rosenapfel nur als

*) Siehe Möllers Gartenztg. 1899, Nr. 42. Wir haben auf diese Aufzählung nicht verzichten wollen, weil gerade dadurch dem praktischen Obstzüchter wertvolle Winke gegeben werden, welche Sorten in erster Linie für seine Örtlichkeit zu berücksichtigen sein dürften.

Formbaum tragbar. Hier macht sich der Einfluß der See geltend. Diese beiden Gegensätze in der Beurteilung der Sorten zeigen deutlich, wie wenig man auf allgemein gehaltene Aussprüche geben darf. Auch unsere Zusammenstellung ist eben nur ein Fingerzeig und verlangt eine Nachprüfung an jeder einzelnen Lokalität.

Ein lobendes Urteil über den Weißen Astrachan oder Jakobs-Apfel erfahren wir aus Wickrath mit dem Zusatz, daß der Apfel bei trockener Witterung besonders würzig wird. Auch der Rote Astrachan hat sich dort bewährt, ebenso wie Charlamowsky. Wenn derselbe vorbei ist, reift Mank's Küchenapfel oder Mank's Codlin, ein Gulderling, der an Fruchtbarkeit nicht übertroffen werden dürfte; er muß auf Wildling veredelt werden. Der einzige Fehler, der bemerkt wurde, ist seine außerordentliche Widerstandslosigkeit gegenüber der Blutlaus, die ihn ganz zu Grunde richten kann.

Aus Baden-Baden wird wiederum der 1) Weiße Astrachan in erster Linie empfohlen. 2) Früher roter Margarethen-Apfel. 3) Jos, ein amerikanischer Apfel. 4) Virginischer Rosenapfel. 5) Charlamowsky. 6) Mr. Gladstone. 7) und 8) Durchsichtiger Gelber und Durchsichtiger Weißer. 9) Benoni, ein Amerikaner. 10) Lady Sudley, eine der besten englischen Züchtungen. Von diesen sind ferner noch erwähnenswert Lord Suffield, Keswicker Küchenapfel, Lord Grovenor, Frogmore's Prolific u. a. Schließlich fehlt auch nicht Mank's Küchenapfel.

In der Erfurter Gegend haben sich als die besten Frühäpfel bewährt: Roter Astrachan, Virginischer Rosenapfel, Charlamowsky, Cellini, Schöner von Rath und Early Rivers.

Auf unsere Bitte um Mitteilung derjenigen Apfelsorten, die als besonders widerstandsfähig in unserem Klima sich bewährt haben, nennt der als zuverlässiger Pomologe bekannte Herr Gartenbaudirektor Carl Mathieu folgende: Weißer Astrachan, Charlamowsky, Roter Eierapfel, Kaiser Alexander, Roter Kardinal, und in zweiter Linie den Roten Astrachan, Prinzen-Apfel, Baumanns Reinette und Boiken-Apfel.

Von besonderem Werte erscheinen die Angaben aus Oberschlesien, das meist als unzuträglich für die Obstkultur angesehen wird, aber keineswegs dieses Urteil verdient. Allerdings sind viele rauhe Lagen zu verzeichnen, aber gerade darum bildet dieser Teil der Provinz Schlesien eine Prüfungsstation für gewisse frostempfindliche Sorten. Im südöstlichen Oberschlesien gedeiht bei rauhem Klima in einem von großen Kieferwaldungen umgebenen Flußthale auf leichtem Boden aufs beste der „Transparente Blanche-Apfel", der mit dem Weißen Klar-Apfel identisch zu sein scheint; er reift um Mitte August und bleibt frei von Fusicladium und Erkrankung der Rinde. Es würde dann der Virginische Rosenapfel folgen, wenn derselbe dort nicht so empfänglich für das Fusicladium wäre. Ebenfalls um Mitte August reifend ist der für rauhe Lagen und Sandboden besonders geeignete „Braunschweiger Milchapfel" zu nennen. Der Weiße Astrachan hat hier den Nachteil, daß er nicht so reich trägt und die Früchte sich ungleich gut entwickeln. Der Rote Astrachan und Charlamowsky haben sich ebenfalls bewährt. Ganz besonders warm empfohlen werden aus der Umgegend von Kosel die englischen Züchtungen Lord Derby, The Queen, Lord Grovenor, Ecklinville, Lane's Prince Albert, sowie Cellini, Hawthornden und Bismarck-Apfel. Die letztgenannten Sorten und der Keswicker- und Mank's Küchenapfel nebst Lord Suffield haben in Oberschlesien bereits weitere Verbreitung erlangt, wie die Obstausstellung in Oppeln im Jahre 1898 erkennen ließ.

Was aber hier wieder besonders betont werden muß, ist die bei Kosel gemachte Beobachtung, daß die englischen Sorten pilzfrei geblieben sind. Von den älteren Sorten erwies sich Fraas' weißer Sommer-Calvill als der reichsttragende, wenn nicht in die Blütezeit ungünstige Witterung fällt. Geraten wird, die Sorten für den Betrieb im Großen auf Wildling zu veredeln und sie als Halbstamm heranzuziehen oder (falls Schutz gegen Wild und Diebstahl vorhanden) in Buschform zu

kultivieren. Die englischen Sorten erfordern direkt diese Wuchsformen. Bei Zwischenveredlungen ist, um die frühe und reiche Tragbarkeit zu erhalten, es nötig, auch eine frühe und starkwüchsige Sorte als Zwischenstamm zu wählen. Auf schwachwüchsigen Unterlagen tragen sich die genannten Sorten leicht tot. Zur Erhaltung der Fruchtbarkeit ist aber eine alljährliche kräftige Düngung durchaus notwendig. Dieselben Erfahrungen meldet aus Bayern ein sehr erfahrener Obstzüchter.

Diese letzteren Angaben müssen wir besonders beleuchten. Die englischen und amerikanischen Frühsorten liefern vorzügliche Marktäpfel, gehören aber nicht zu den hochfeinen Sorten. Es sind Kinder der neuen Züchtungsrichtung, die auf möglichst beschleunigte Produktion und schnellen Umsatz des Kapitals hinarbeitet. Dies wird durch starke Düngerzufuhr erzielt. Erhalten diese Sorten die Bedingungen, unter denen sie entstanden, erweisen sie sich als vortrefflich und sind frei von Fusicladium beobachtet worden. In diesen Angaben sehen wir eine Bestätigung unserer Meinung, daß wir gezwungen sind, *stets neue Sorten zu probieren und in Betrieb zu nehmen, weil die alten sich nicht immer den veränderten Kulturbedingungen anpassen.* Und unsere Kulturverhältnisse ändern sich durch die Fortschritte der Wissenschaft fortwährend. Unsere Düngungsmethoden sind ganz andere gegen früher; Bewässerung und Anzucht sind auf schnellen starken Trieb berechnet u. s. w. Die Pflanze ist aber stets in der Ausbildung ihrer Organe der Ausdruck der Summe der Vegetationsfaktoren, unter denen sie auferzogen wird. Bei Edelreisern, die wir von außerhalb beziehen, empfangen wir Material, von dem wir nicht wissen, wie es bei uns gedeihen wird. Denn *die Produkte der neuen Kultur verhalten sich vielfach anders als unsere bisherigen einheimischen Sorten*, und dies bezieht sich namentlich auf ihre Frostempfindlichkeit. Darum müssen wir gleichsam als Gegengewicht gegen die leichtere Geneigtheit zu Frostbeschädigungen diejenigen Kultursorten mehr in den Vordergrund treten lassen, die durch kürzere Vegetationszeit eine schnelle Holzreife erlangen. Schließlich betonen wir noch einmal den in unserer Aufzählung sich ergebenden Gegensatz im Urteil über gewisse Sorten. Dieser Gegensatz erklärt sich sehr leicht: Die für trocknes Klima bewährten Sorten entwickeln sich schlecht in Gegenden, die unter dem Einfluß der See stehen, und umgekehrt.

§ 37. Abwerfen der Blüten und Früchte bei Trockenheit.

Die Erscheinung, daß die Bäume bei anhaltender Trockenheit sehr stark Blüten und junge Früchte abstoßen, kommt bei allen Obstarten vor. Wir erwähnen zunächst aber hier diese Kalamität, weil wir auf vergleichende Versuche hinweisen können. Es wurde festgestellt, daß die während und nach der Blüte begossenen Obstbäume weniger Blüten und junge Früchte abstießen. Wahrscheinlich ist dies auf die Trockenheit der Narben zurückzuführen, wodurch die Pollenkörner nicht aus-

treiben. Manche Sorten sind besonders geneigt, auch später bei Trockenheit noch Früchte zu werfen, so z. B. der „Gelbe Richard"-Nathusius, Taubenapfel, Prinzenapfel, Gravensteiner u. A. Es ist anzunehmen, daß diejenigen Sorten, die für feuchte Lagen besonders geeignet, in trockenen Lagen am schnellsten und intensivsten ein Abwerfen von Blüten und Früchten zeigen werden.

§ 38. Die Fäulnis der Früchte auf Lager.

Wir betonen, daß die Fäulnis auf dem Baume von der auf dem Lager zu unterscheiden ist. Die letztere beruht fast immer auf der Einwirkung von Pilzen, welche durch größere oder auch unmerkliche Wundstellen der Schale in dieselbe eingewandert sind. Am häufigsten bei den Äpfeln ist die Fäulnis durch Penicillium und Botrytis, spärlicher sind die Zersetzungserscheinungen durch Mucor, Gloeosporium, Nectria u. A., am seltensten die bacteriöse Fäulnis. In allen Fällen hilft eine häufige Durchsicht des Lagerobstes und starkes Ausschneiden der erkrankten Teile. Als Vorbeugungsmittel ist nicht dringend genug ein sorgfältiges Ernteverfahren zu empfehlen, wobei Schlag- und Druckwunden möglichst vermieden werden. Die allgemein verbreitete Ansicht, daß die Lagerfäule hauptsächlich durch nasse Keller bedingt sei, ist irrig. Anderweitige Versuche mit Äpfeln, die in Kisten in die Erde vergraben worden, zeigten nach achtmonatlichem Aufenthalt die Kistenwandungen durchnäßt und im Innern mit Pilzvegetation bedeckt. Das Obst selbst war auffallend naß, teilweis sogar aufgesprungen. Bei berosteten Sorten war durch die Fruchtschale mehr Wasser aufgenommen als bei Beginn der Lagerung abgegeben worden war; diese größere Saftfülle hatte eine teilweise Abrundung und Läsung der Zellen des Fruchtfleisches hervorgerufen, wodurch die Früchte etwas mehlig waren. Das Aroma war völlig verloren gegangen, und die Früchte hatten einen starken Erdgeschmack angenommen, der sich aber nach 10tägiger freier Lagerung im Obstkeller wieder verlor; der charakteristische Sortengeschmack trat wieder deutlich hervor und auch die Fleischbeschaffenheit erschien wieder normal. Das Aussehen war gut, aber durch die ununterbrochene Atmung waren Säure und Zucker stark zurückgegangen. Das in der Erde aufbewahrte Obst zeigte einen geringeren Verlust durch Fäulnis, wie die im Keller gebliebenen Früchte derselben Sorte. Es erweist sich somit die Aufbewahrung in der Erde als vorteilhaft. Verfasser hatte bei ähnlichen Versuchen das Einbringen der Früchte in reinen Sand als die empfehlenswerteste Methode befunden. Neuerdings ist das Einfüllen der Früchte in trockenen Torfmull und zwar schichtenweis in Fässern sehr empfohlen worden. Während die Feuchtigkeit des Aufbewahrungsraumes bei sorgfältig geerntetem Obste also keine Fäulnisbegünstigung darstellt, muß dagegen die Lichtzufuhr als solche dargestellt werden. Je stärker die Beleuchtung, desto schneller lebt sich die Frucht auf dem Lager aus,

verliert an Säure und Zucker, und je stärker die dabei erfolgende Gewichtsabnahme, desto weniger lange hält sich das Obst.

§ 39. Baumfäule.

Während die Obstfäule auf Lager mehr den Obsthändler angeht, ist das Faulen des Obstes auf dem Baume ausschließlich eine Sorge des Obstzüchters. Diese Erscheinung ist meist auch parasitärer Natur. Nur in einzelnen Fällen ist beobachtet worden, daß die Früchte äußerlich gesund, bei manchen Bäumen vom Kernhaus aus zu faulen beginnen, ohne daß zunächst Pilze kenntlich sind. Später allerdings findet man häufig das Penicillium, den blaugrünen Pinselschimmel, der wahrscheinlich durch die Kelchhöhle eingewandert ist. Soweit Mitteilungen aus der Praxis vorliegen, tritt letztere Art der Fäulnis dann auf, wenn in nassen Jahren reichlich einseitige Stickstoffdüngung wiederholt gegeben worden ist. Stärkere Kalkgaben und Thomasphosphatmehl sind als Gegenmittel anzuraten.

§ 40. Moniliafäule (Polsterschimmel).

Erkennung. Bei der parasitären Fäule spielt ein Pilz die Hauptrolle, der als Erzeuger von Kirschenkrankheiten in den letzten Jahren viel von sich reden gemacht hat, nämlich Monilia, die in zwei Arten, Monilia fructigena und cinerea wohl in allen Obstgärten zu finden sein dürfte. Es wird vermutlich keinen Obstzüchter geben, dem die Erscheinung unbekannt wäre, daß Äpfel, vertrocknet und mit grauen Pilzpolstern bedeckt, am Baume über Winter hängen bleiben. (s. Fig. 30.)

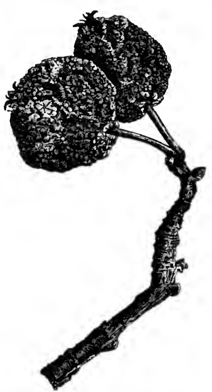


Fig. 30. Moniliakranke Aepfel, die über Winter am Baume hängen geblieben.

Entstehung. Die grauen Häufchen sind die Conidien tragenden Polster dieses interessanten Pilzes, den wir bei den Pflaumen genauer beschreiben und abbilden. Hier heben wir nur hervor, daß er, im Gegensatz zu den andern Zerstörern der Apfelfrucht, dieselbe nicht weich und breiartig, sondern zähe, korkartig und mumienähnlich trocken macht.

In der Mehrzahl der Fälle erscheint die befallene, mumifizierte Frucht braun und durch die festsitzenden Pilzpolster wie candirt. Dieser letztere Zustand tritt besonders bei den Pflaumen hervor, die in nassen Jahren sehr stark davon zu leiden pflegen. Eine zweite Form der Erkrankung der Äpfel aber ist früher gar nicht beschrieben und erst seit den achtziger Jahren bekannt geworden. Wir bezeichnen dieselbe als „Schwarzfäule“, weil die Frucht dabei kohlschwarz wird, anfangs lange Zeit glänzend und straff bleibt, später faltig wird und zusammentrocknet, aber in diesem Zustande viele Jahre erhalten bleibt. Dabei kommt es häufig vor, daß äußerlich nichts vom Pilz zu sehen ist und erst das Mikroskop den Nachweis liefert, daß im Innern die ganze Frucht vom Mycel der Monilia durchzogen ist. In andern Fällen brechen später die grauen Pilzpolster hervor, und bedecken etwaige Wundstellen als grau-sammetige Fläche (Fig. 31.) Es sind einzelne Sorten, namentlich Reinetten, die in feuchten Jahren besonders von dieser Krankheitsform ergriffen werden.

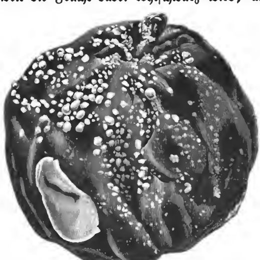


Fig. 31. Schwarzfaule, lederige Apfelfrucht mit getrennten Moniliapolstern und (links unten) einer pilzbedeckten Wundfläche.

Bekämpfung. In derartigen Jahren sind die Früchte solcher Bäume möglichst schnell zu verbrauchen. Vorbeugend wird man am besten wohl wirken können, wenn man im Herbst mit besonderer Sorgfalt alles Obst, das abgefallen oder nach der Ernte auf den Bäumen hängen geblieben ist, aus den Gärten entfernt und vernichtet, aber nicht auf die Composthaufen bringt.

§ 41. Bitterfäule der Äpfel.

Erkennung. Bei uns seltener, in Amerika häufig, ist die Erscheinung aufgetreten, daß die Früchte kurz vor der Ernte an einer Seite braunfleckig werden. Da der Apfel in diesem Stadium noch vollkommen saftig und straff ist, bemerkt man die Erkrankung erst auf dem Winterlager. Dort brechen aber aus der verfärbten Stelle alsbald zahlreiche schwarze Pünktchen oder Höckerchen hervor. Nun wird die Frucht nach kurzer Zeit faltig und sinkt zusammen. Das Fleisch wird dunkelbraun, schwammig, riecht zwar angenehm fruchtartig, schmeckt aber bitter.

Entstehung. Die Flecke werden durch Einwanderung eines Pilzes erzeugt, der als Gloeosporium fructigenum Berk. beschrieben worden ist. Wir beobachteten eine Form, die mehr zu Gl. versicolor B. et C. hinneigt. Die obenerwähnten kleinen Höckerchen sind Pilzlager, aus denen unzählige Conidien in orangegelben Schleimmassen hervortreten. Bei Impfversuchen, die aber nur bei verletzter Schale gelangen, war nach 10 Tagen bereits eine Bildung neuer fertiger Conidienlager nachzuweisen. Es existieren noch Angaben, daß eine Art Bitterfäule durch Dothidea pomigena Schw. hervorgerufen wird.

Bekämpfung. Die allgemeine vorbeugende Bespritzung der Bäume mit Kupfermitteln dürfte auch hier sich nützlich erweisen. Vorsichtige Ernte, die eine Beschädigung der Schalen möglichst vermeidet und aufmerksame Durchsicht der Früchte auf Lager wird der Ausbreitung des Schmarotzers Einhalt thun.

§ 42. Die Welkfäule.

Erkennung. Bisher nur bei dem Roten Cousinot beobachtet wurde von mir einige Male das Welken der Früchte auf dem Baume und das Auftreten breiter eingesunkener Faulstellen im Monat August. Das Fruchtfleisch war sonst gesund, charakteristisch rot ausgefärbt und ziemlich saftreich, aber fade im Geschmack, also mit geringem Säuregehalt.

Entstehung. Die fauligen Stellen bildeten bis zu 2 cm lange, muldenförmig vertiefte, braune, weiche Flecke mit feinkörniger Oberfläche. Diese körnigen Erhabenheiten erwiesen sich als braunschwarze, kugelig-walzenförmige oder stumpfkegelförmige Pilzkapseln (von 90—140 μ Höhe bei 90—160 μ Breite), die stellenweis schon die Epidermis durchbrochen hatten und farblose, kurz cylindrische Sporen austreten ließen. Der Pilz ist als Phoma piri bezeichnet worden. Das Apfelfleisch war im Umkreis der Kapseln reichlich von Mycel durchzogen, und bildete durch Zusammensinken seiner Zellen die obenerwähnten muldenförmigen Stellen. Das noch nicht abgestorbene, aber bereits sich bräunende Gewebe besaß reichlich Stärke, welche aus dem gesunden tiefer liegenden Fleische schon verschwunden war. Man ersieht, daß durch das Eingreifen des Pilzes die Umwandlungsvorgänge der Stärke in Zucker verlangsamt oder aufgehoben werden.

Bekämpfung. Wie bei Fusicladium. (§ 35.)

§ 43. Die Wollstreifen im Apfelkernhaus.

Erkennung. Die pergamentähnlichen Fruchtblätter des Kernhauses bilden keine glatte Fläche von gleichmäßiger Festigkeit, sondern tragen weißwollig erscheinende, von innen nach außen aufsteigende, lockere Streifen. Manchmal ist die Erscheinung so häufig bei einzelnen Sorten, daß sie als normal angesehen und in der Beschreibung unter dem Ausdruck „Kernhaus zerissen" aufgeführt wird.

Entstehung. Den besten Einblick in die Entwicklung der Wollstreifen gewährt die Betrachtung der beistehenden Zeichnung (Fig. 32), welche das mikroskropische Bild eines aus der Pergamentwand sich erhebenden Wollstreifens darstellt. K bedeutet die freie Seite des Kernhauses, dagegen F den Teil, der an das Fleisch angewachsen ist; v sind die langestreckten, ungemein dickwandigen, mit vielen Porenkanälen durchzogenen Zellen, welche in mehreren sich kreuzenden Schichten die normale Wand des

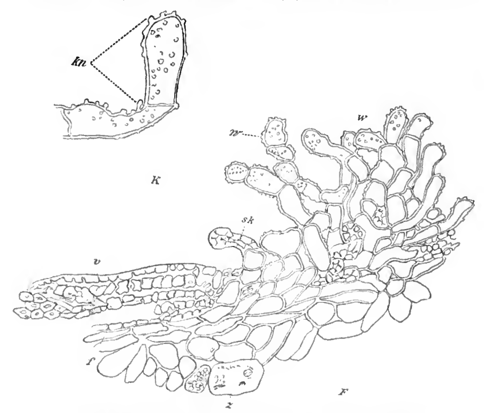


Fig. 32. Wollstreifen in der Pergamentwand des Apfelkernhauses.
Links (bei v) sieht man den Bau der gesunden, festen Pergamenthaut; rechts (von s k) sieht man die lockeren langen Zellen des Wollstreifens, zwischen denen die Keimschläuche der durch die Kelchhöhle einwandernden Pilze sehr bequem in das Fruchtfleisch gelangen.

Kernhauses bilden. Diese feste, das Fleisch der Frucht vor Einwanderung derjenigen Pilze, die durch die Kelchhöhle hineinwachsen, schützende Pergamentlage wird nun plötzlich durch einen Wollstreifen (W) unterbrochen. Solcher Streifen besteht aus den fadenartigen dünnwandigen Zellen, die aus dem Fruchtfleisch (F) hervorbrechen, und nur hier und da (s k) sieht man Zellen, die solche dicke Wände zeigen, wie die normale Kernhauswand. Die abnorm zarten Zellen, welche den flaumigen

Streifen hervorbringen, zeigen in ihrer Substanz den Charakter der weichen Fleischzellen und unterscheiden sich nur dadurch, daß ihre derbere Wand mit eigentümlichen warzenartigen Verdickungen (w) versehen ist, die oftmals bis zu gestielten Köpfchen sich vergrößern, wie wir bei k n in der nebenstehenden vergrößerten Zelle erkennen.

Das Auftreten solcher haarartigen Zellwucherungen mit den gequollenen Wandungsstellen läßt sich nur erklären durch das Vorhandensein eines starken Wasserdruckes zur Zeit der Ausbildung des Kernhauses. Da einzelne Sorten besonders zu dieser Erscheinung neigen, deuten sie an, daß sie für trockene Lagen günstiger sind.

Bekämpfung. In trockenen Jahren sind die Wollstreifen ohne wirtschaftliche Bedeutung; aber in nassen Jahren, wo die in die Kelchhöhle gelangten Pilzsporen leicht keimen und ihr Mycel in das Kernhaus hineinwachsen lassen, stellen die gelockerten Zellen einen äußerst bequemen Weg für das Pilzmycel in das Apfelfleisch hinein dar. Dieser Weg bleibt dann selten unbenutzt und erklärt die Erscheinung, daß die Äpfel auf dem Baume oder sofort auf dem Lager im Innern faulen, ohne daß man zunächst äußerlich etwas merkt. Sobald man diese Erscheinung wahrzunehmen beginnt, ist es notwendig, die Sorte alsbald zu verbrauchen, da jeder Tag den Schaden vergrößert.

§ 44. Fliegenflecke.

Erkennung. Auf der Apfelschale finden sich gruppenweis sehr feine, schwarze Fleckchen, die bei oberflächlicher Betrachtung wie ein wolkiger, schwarzer Anhauch einzelner Stellen erscheinen, mit der Lupe wie Gruppen von Fliegenschmutz aussehen.

Entstehung. Oberflächliche Ansiedlung eines Pilzes, der als Leptothyrium pomi Mntg. et Fr. bezeichnet worden ist. Man sieht aber nicht selten auch wirkliche aufgespritzte Insektenexkremente, auf denen der Pilz vegetiert. Den Urheber einer ähnlichen Erscheinung (sooty blotch) finden wir in den neuesten amerikanischen Mitteilungen als Phyllachora pomigena (Schw.) Sacc. erwähnt.

Bekämpfung. Exkremente wie Pilz sind vollkommen unschädlich, da die Schale in keiner Weise sich angegriffen zeigt. Einfaches Abreiben der Früchte mit einem nassen Tuch macht die Waare wieder verkaufsfähig.

§ 45. Glasige Äpfel.

Erkennung. Eine Anzahl Früchte eines Baumes erscheinen vollkommen hart und durchscheinend im Fleisch, weniger ausgefärbt und von fadem Geschmack. Oft ist diese mangelhafte Fruchtausbildung nur einseitig an einem Apfel, so daß die andere Hälfte der Frucht sich normal entwickelt und schmackhaft wird.

Entstehung. Das glasige, wie gefroren aussehende Fruchtfleisch zeigt geringere Ausdehnung als das normale, so daß der gesunde Teil wallartig vor dem glasigen Fruchtteil hervorzutreten pflegt. Das glasige

Fleisch ist ärmer an Trockensubstanz und Asche und auffallend arm an Säure, woher wohl der fade Geschmack der Frucht kommen mag. Das glasige Aussehen rührt davon her, daß die Zwischenräume im Fruchtfleisch nicht mit Luft, sondern mit Wasser erfüllt sind. Die Ursache ist in einer lokalen Ernährungsstörung der einzelnen Frucht zu suchen, die bei gewissen Sorten und im allgemeinen bei jüngeren Bäumen in den ersten Jahren ihrer Fruchtbarkeit häufiger beobachtet worden ist.

Bekämpfung. Der wirtschaftliche Schaden ist nicht nennenswert. Sollte die Erscheinung häufiger auftreten, wären die zum Glasigwerden der Früchte geneigten Sorten, wie z. B. Gloria mundi, Weißer Astrachan, Virginischer Sommerrosenapfel u. A. umzupfropfen.

§ 46. Das Stippigwerden der Äpfel.

Erkennung. Im Fleisch der Früchte entstehen braune, mitunter bitter schmeckende, zähe Fleckchen, die, falls sie sich in unmittelbarer Nähe der Schale befinden, auf derselben als matter gefärbte, etwas einsinkende Stellen bemerkbar werden.

Entstehung. Über die Entstehung der Erscheinung, die manchmal erst bei überreifen Früchten sich einstellt, ist man noch im Unklaren. Während einige Forscher einen Pilz Spilocaea pomi Fr. als Ursache ansehen, betrachten wir das Stippigwerden als einen physiologischen Vorgang, der bei abnormer Ernährung der Frucht in den Reifestadien sich einstellt. Gewisse Zellgruppen scheinen nicht mit der nötigen Menge von Reservestoffen*) versehen zu sein und leben sich deshalb schneller aus. Vielleicht ist auch ein in solchen Gruppen stärker auftretendes Ferment im Spiele, das die Stoffzersetzung beschleunigt und die Gewebe zähe und wasserärmer zurückläßt. Es spricht für diese Auffassung der Umstand, daß praktische Obstzüchter das Auftreten der Stippflecke nach Düngung der Bäume mit Malzkeimen, Hornspänen u. dergl. in überreichem Maße beobachtet haben. Die Früchte wurden groß und schön, aber hatten an würzigem Geschmack verloren und zeigten zeitig und reichlich die abgestorbenen Zellgruppen im Fleische.

Bekämpfung. Bei beständigem Auftreten der Erscheinung sind die Bäume mit anderen Sorten umzupfropfen. Bei nur gelegentlichem Eintritt stippigen Fleisches ist schneller Verbrauch der Früchte anzuraten und einseitige Stickstoffdüngung zu vermeiden.

*) Das Stippigwerden kann aber auch schon eintreten, wenn noch Reservestoffe im Gewebe vorhanden sind. Ich fand mehrfach in den Zellgruppen, deren Membran bereits verkorkt erscheint, der Zellwand einseitig angelagerte Körner, die durch Jod langsam blau wurden. Einzelne zeigten einen weißlich bleibenden verquollenen Saum und nur noch die Centralpartie blau. Bei den zum Stippigwerden geneigten Sorten bemerkt man nicht selten Lücken im stippigen Gewebe, die durch Zerreißen während des Schwellungsprozesses bereits entstanden sein dürften. Dieser Umstand im Verein mit dem Zurückbleiben von Stärke im stippigen Gewebe deutet übrigens darauf hin, daß die Anfänge zur Erkrankung schon in früheren Entwicklungsstadien der Frucht liegen.

§ 47. Ursachen der verschiedenen Haltbarkeit der Früchte.

Sowohl bei den parasitären Beschädigungen der Früchte als auch bei denjenigen abnormen Veränderungen, bei denen Pilze als Ursache nicht nachgewiesen, ist die Beschaffenheit der Oberfläche nicht der alleinige für die Haltbarkeit der Frucht maßgebende Faktor; ausschlaggebend erweist sich oft die innere Zusammensetzung des Fruchtsaftes. Die auf den Früchten entstehenden Risse und Sprünge, die öfter als man vermutet, vorkommen und denen man mehrfach allein die Schuld an der Fäulnis beimißt, werden nur dann gefährlich, wenn sie nicht durch die Lebensthätigkeit der Frucht vermittelst Korkzellenbildung verschlossen werden.

Bei dem Schwellungsvorgange der Früchte ist bei manchen Sorten das Aufspringen der Oberhaut ein ganz normaler Vorgang. Bei den sog. „gestrickten" Reinetten und dem sogenannten „Rostüberzug" der französischen Reinette, Parkers grauem Pepping, bei der grauen Herbstbutterbirne, der Mispel u. s. w. sind die gelbbraunen Zeichnungen durch Korkbildungen hervorgerufen, welche infolge des Einreißens der Oberhaut bei der Schwellung der Früchte entstehen. Denselben Ursprung haben die sternförmigen kleinen „Rostpunkte" anderer Reinettenarten. Die Intensität dieser von der Praxis als „Rost" bezeichneten Korkbildung ändert sehr nach Standort und Witterung. Dieselben Einflüsse machen sich auch bei der Ausbildung der Oberhautzellen, die durchschnittlich bei Spätobst derbwandiger als bei Frühobst sind, geltend. Bei demselben Baum thut aber in dieser Beziehung auch die Stellung der einzelnen Frucht viel, indem die einer reichlichen Besonnung ausgesetzten Früchte eine dickere Cutikulardecke erkennen lassen.

Aber neben dieser Ausbildung der Oberhaut kommt, wie gesagt, die Beschaffenheit des Fruchtfleisches sehr in Betracht. Wenn in manchen Jahren namentlich die säurearmen Frühäpfel so schnell mehlig und braunfleckig werden, kann man dies nur dem Umstande zuschreiben, daß sie weniger Zeit wie sonst gehabt haben, genügend Stärke zu speichern, die dann in Zucker umgewandelt und veratmet wird. Dieser Veratmungsprozeß endet natürlich um so schneller, je weniger Material vorhanden und darum gehen die Gewebe vorzeitig durch Altersschwäche zu Grunde. Bei dem Teigigwerden der Birnen, das manchmal schon auf dem Baume sich einstellen kann, ist nachgewiesen worden, daß dasselbe um so früher eintritt, je weniger reich die Früchte an Säure und Gerbstoff sind. Der größere Gehalt an Gerbstoff soll auch der Grund sein, weswegen die Schnecken die Birnen so selten angreifen; er ist aber auch nachgewiesenermaßen ein Hinderungsmittel für die Ausbreitung gewisser Fäulnispilze. Denselben Einfluß übt bei den Äpfeln die Apfelsäure, gegen welche der gemeine Traubenschimmel Botrytis cinerea besonders empfindlich erscheint, während ihm die Weinsäure gar nicht schadet; auch Mucor pyriformis scheint säurereiche Früchte nicht zu lieben.

Diese Erfahrungen geben uns Fingerzeige für die Haltbarkeit des Obstes. In Jahren, bei denen auf ein feuchtes Frühjahr von kurzer Dauer ein heißer trockener Sommer folgt, haben die Früchte weniger Zeit, viel Reservestoffe zu speichern und es treten die Reifungsvorgänge zu schnell in den Vordergrund. Bei dem geringeren Veratmungsmaterial erreicht der Reifungs- und Nachreifungsvorgang zu schnell sein Ende und die Haltbarkeit der Früchte ist dadurch von kürzerer Dauer. In solchen Jahrgängen ist schneller Verbrauch des Obstes der beste Schutz gegen die auf dem Lager alsbald eintretenden Verluste.

§ 48. Zwergfrüchte.

Erkennung. In einzelnen Jahren (wie z. B. 1895 u. 99), zeigt sich an gesunden Bäumen die Erscheinung, daß einzelne Äste oder Bäume ausschließlich Früchte von halber normaler Größe und darunter tragen. Oberhaut und Fleisch erscheinen gesund, das Kernhaus enthält auch ausgebildete Samen, aber um die Kelchhöhle herum zeigen sich manchmal faltige Stellen, und der Geschmack der Frucht läßt auf einen geringeren Gehalt an Säure und Zucker schließen.

Entstehung. Über die Ursache der Erscheinung ist nichts sicheres bekannt. Aus dem Umstand, daß bei den verzwergten Äpfeln in den faltigen Regionen größere Lücken im Fleisch, die auf ein Schrumpfen durch Wassermangel hindeuten, gefunden worden sind, schließt man auf eine ungenügende Zuleitung von Wasser und Baustoffen während der Schwellungsperiode. Da nun auch in den Stielen der Äpfel Bräunungserscheinungen beobachtet worden, die in ähnlicher Weise bei frostbeschädigten jungen Zweigen vorkommen, so dürfte sich das Auftreten solcher Zwergäpfel durch Einwirkung eines Spätfrostes während oder kurz nach der Blütezeit erklären lassen.

Bekämpfung. Bei Wiederholung der Erscheinung an denselben Bäumen müßte der Versuch gemacht werden, in Nächten, die Frühjahrsfröste befürchten lassen, durch Raucherzeugung vorzubeugen (s. Frostschutzmittel § 19).

B. Krankheiten des Birnbaumes.

I. Stammerkrankungen.

Frostbeschädigungen.

Während wir bei den Äpfeln sehr reichlich die Krebserscheinungen infolge von Frostbeschädigungen eintreten sehen, ist dies bei den Birnen im allgemeinen seltener der Fall, ja die Form des „geschlossenen oder knotigen Krebses" scheint den Birnen gänzlich zu fehlen. Dafür treten die Frostplatten (Fig. 33) und Branderscheinungen (Fig. 34) mehr in den Vordergrund.

§ 49. Frostplatten.

Erkennung. Die Frostplatten (s. Fig. 33) sind kleinere, meist zu mehreren dicht beieinander stehende und durch Verfließen manchmal direkt zu Brandstellen sich ausdehnende Rindenflecke, die oft wie Fingereindrücke aussehen. Sie zeigen sich meist einseitig an jüngeren Bäumen oder Ästen als eingesunkene, scharf umgrenzte, alsbald trocken werdende, dem Holzkörper fest aufsitzende Rindenstellen.

Entstehung. Bei ihnen zeigt die Untersuchung im Frühjahr, daß häufig zunächst die älteren Rindenlagen nicht beschädigt, sondern die jüngste Rinde und die zuletzt entstandene Splintschicht samt Cambium gelitten haben, braun geworden sind und absterben. Aus Mangel an Ernährung stirbt später die darüber liegende alte Rinde auch ab und die Stelle trocknet unter Verfärbung zusammen. Es sind also kleine, auf engen Raum beschränkte Brandheerde, deren Entstehung man sich derart erklären kann, daß das Rindengewebe nicht überall gleichmäßig gebaut ist und einzelne empfindlichere Stellen besitzt, die von schwächeren Frösten bereits angegriffen worden, während die dazwischen liegenden Partien noch widerstandsfähig sind. In der That lassen sich an einjährigen gesunden Zweigen Verschiedenheiten im Bau der Rinde nachweisen und bei absichtlich herbeigeführten Frostbeschädigungen ganz bestimmte Zellgruppen als besonders empfindlich erkennen.

Bekämpfung. Hier ist die reichliche Anwendung des Schröpfschnittes geboten. Es wird immer angegeben, man möge die Schnitte so vorsichtig ausführen, daß das Messer nicht das Holz erreiche. Dies ist aber eine theoretische Forderung, die in der Praxis gar nicht befolgt werden kann. Man setze das Messer ruhig so tief ein, bis es den Widerstand des Holzkörpers findet, und schneide über die Frostplatten

in zusammenhängender Linie hinweg bis nahe an die Stamm- oder Astbasis. Man hat dann auch meist die jüngeren, vom Frost gar nicht angegriffenen Splintschichten gespalten; aber dies schadet nichts. Diese jüngsten Holzlagen können durch den Verwundungsreiz wieder in Zellvermehrung treten und bilden ein parenchymholziges Vernarbungsgewebe, welches das Abstoßen der toten Rindenplatten begünstigt und dadurch die Ansiedlung von Parasiten unter denselben verhindert.

Neben dieser lokalen Behandlung sind aber als Vorbeugungsmaßregel gegen die Wiederholung solcher Beschädigungen die Frostschutzmittel anzuwenden und z. B. das Bestreichen der Stämme mit dickem Kalkbrei, sowie das Umbinden derselben mit Rohr, Stroh oder Reisig vom Spätherbst bis in das Frühjahr hinein zu empfehlen.



Fig. 33.
Ein Stück Birnbaumrinde mit zahlreichen, den Fingereindrücken ähnlichen „Frostplatten".
Im oberen Teil trocknet die anscheinend gesunde Rindenpartie ein.

Fig 34.
Apfelstamm mit Brandstelle.
Das Centrum der Brandstelle, die sich durch einen Riß von der gesunden Rinde abgrenzt, nehmen zwei Zweige ein. Die Abgangsstellen der Zweige sind frostempfindlicher.

§ 50. Frostbeulen.

Erkennung. Bei weichholzigen Birnensorten, namentlich an jüngeren Stämmen, welche stark unter Schnitt gehalten werden, bemerkt

man manchmal halbkugelige oder breit kegelförmig-schwielige Auftreibungen, die 1 cm Höhe erreichen können. Die Gewebemasse im Jahre der Entstehung fühlt sich weich an und läßt mit Leichtigkeit den Fingernagel eindringen. Die Rinde über solchen Schwielen unterscheidet sich nicht von der gesunden der Umgebung. Nicht zu verwechseln sind diese Rindenbeulen mit Auftreibungen, die rippig oder zitzenförmig, oft zu zweien am Augenkissen oder dicht darunter entstehen und von Anfang an holzig sind. Ich habe dieselben Gefäßbuckel genannt (s. Handbuch der Pflanzenkrankheiten II. Aufl. Bd. I., S. 386). Dies sind Holzwucherungen bei üppigen Birnensorten infolge starken Schnittes. Solche kommen hier nicht in Betracht.

Entstehung. Die eigentlichen Frostbeulen sind Rindenauftreibungen, die nach dem anatomischen Befunde in folgender Weise zustande kommen dürften. Die Rinde wird im Frühjahr zu einer Zeit, wo der Baum schon stark in Thätigkeit, in größeren Blasen durch den Frost vom Holzkörper abgehoben, ohne daß man äußerlich eine Wunde sieht und ohne daß im Innern größere Gewebepartien abzusterben pflegen. Im Gegenteil reagiert der junge Splint sofort durch neue Zellvermehrung und bildet ein relativ weiches, parenchymholziges Gewebe, welches die entstandene Lücke ausfüllt, und dessen Elemente um so ähnlicher dem normalen Holze werden, je mehr sie dem innern Rande der Blase sich nähern. Derartige Wucherungen können so schnell und üppig sich entwickeln, daß sie die Rinde sprengen können. Bei „Bonne Louise d'Avranches“ konnte ich Fälle beobachten, bei denen unter der Rindenblase eine mehrere cm lange und 1/2 bis 1 cm hohe gekrösartige Wucherung vom Holzkörper ausgegangen war; eine solche Wucherung hatte sogar die Rinde entzweigesprengt und war wie eine blumenkohlähnliche Masse hervorgetreten.

Bekämpfung. Gerade die geringeren Auftreibungen werden nicht beachtet und bilden nachher Herde, die schwachen Frösten erliegen. Auch hier ist Schröpfen und Verbinden der Stämme mit Reisig u. dgl. am Platze. Sorten, bei denen sich solche Erscheinung zeigt, dürfen nicht so kurz geschnitten werden, wie es durchschnittlich geschieht und beim Ausputzen der Baumschulstämme sind die Seitenzweige nicht sofort ganz fortzunehmen, sondern es müssen Stummel mit einigen Augen belassen werden, die staffelweise später erst entfernt werden.

§ 51. Das Aufplatzen des Fruchtholzes.

Erkennung. Die Birnen neigen mehr als alle andern Obstsorten zum Aufspringen des Fruchtholzes, weil bei gewissen Sorten bereits die durch die Kultur hervorgerufene Verweichlichung der Zweige (Zunahme der Rinde und Mark-Ausdehnung, Abnahme der Dicke des Holzringes) ein Maximum erreicht hat. Namentlich sind es die tonnenförmigen „Fruchtkuchen“, aus denen nur noch kleine dünne Holztriebe und dickere aber noch kürzere „Fruchtspieße“ entspringen, welche der

Gefahr des Aufspringens ausgesetzt sind. Die Korklagen und äußeren Rindenschichten platzen (meist nur an einer Zweigseite) schildartig ab (Fig. 35a) und eine grünlich gelbe, callusartige Gewebemasse kommt zum Vorschein. Manchmal hebt sich die Rinde ringförmig fast am ganzen Zweigumfang in steifen, bröckeligen Schuppen ab (Fig. 35r) und nun tritt eine ebensolche callusartige Wucherung hervor (b). Die Zweigenden über solchen Rißstellen sterben ab (t). Wenn die Erscheinung an den

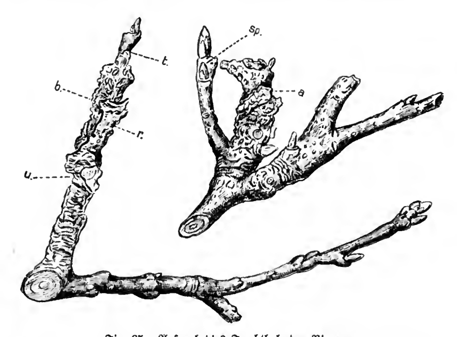


Fig. 35. Aufgeplatztes Fruchtholz der Birne.
Die kranken Zweige erscheinen schuppig-schorfig durch das Abstoßen der äußeren Rinde infolge Hervortretens weicher, callusartiger Gewebemassen (b).

kurzen Fruchtspießen auftritt (sp) kann man mehrfach bemerken, daß diese durch den Vorgang vollständig abgegliedert werden und bei ganz geringer Berührung sich ablösen. Die Bruchfläche ist uneben, wollig, aber hell wie bei dem gesunden Holze. Solche sich abgliedernden Zweigchen sind von vornherein fleischiger, als die gleichalterigen, sitzenbleibenden. In der Regel zeigen derartige Zweigcomplexe auch einzelne Stellen mit Frostplatten (u), was bei der Weichheit der Rindengewebe nicht wunderbar ist. Diese Wundstellen erweisen sich meist als Ansiedlungsherde für tierische und pflanzliche Schmarotzer: Miesmuschelschildlaus, Larven des Birnensaugers, die bei Brand- und Krebswunden sich einstellende rote Nectria ditissima u. a.).

Entstehung. Im Anfangsstadium der Erkrankung bemerkt man

eine sehr starke Lockerung des Rindenkörpers; die Zellen sind sehr dünnwandig und blasig oder schlauchförmig und dadurch in ihrer Verbindung sehr gelockert. Bei den untersuchten Fällen erwies sich auch der Markkörper der geplatzten Zweigchen um ein Drittel größer, der Holzring aber nur ein Drittel so dick wie an einem gleichalterigen gesunden Zweigchen. Mit Reagentien ließ sich nachweisen, daß in dem erkrankten Teile nur noch die Gefäße und einzelne Gruppen von Holzzellen wirklich verholzt waren. Und während im gesunden Holzzweige der ganze Markkörper und die Markstrahlen mit Stärke vollgepropft erschienen, war in den hochgradig erkrankten Fruchtkuchen dieser Reservestoff nur noch in Spuren nachweisbar. Einen Einblick in die Veränderungen,

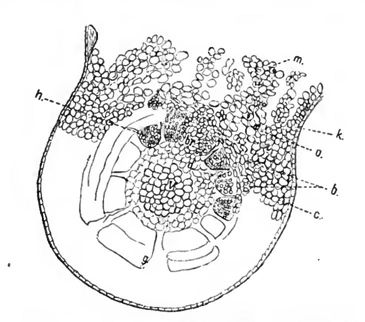


Fig. 36. Querschnitt durch einen aufgeplatzten Fruchtzweig.
g ist die noch gesunde Zweigseite, deren Rindenelemente in dem Maße lockerer werden, als sie der aufgebrochenen Stelle sich nähern.

die ein kranker Zweig erfährt, kann man bei Betrachtung der Figur 36 erhalten. Es deutet k die normale Korkschicht an, die jedes Zweigchen umhüllt; c sind die im normalen Teil unter der Korklamelle vorhandenen, mit verdickten Ecken auftretenden Zellen (Collenchym), welche zur Festigung der Rinde beitragen. Diese verlieren sich nach der kranken Stelle hin und werden durch ganz dünnes Parenchym ersetzt. Dessen Zellen runden sich nun immer mehr ab, sprengen das Korkband entzwei und treten dann als eine feucht-mehlig aussehende Fläche (m) zu Tage. In diesem gelockerten Gewebe liegen zahlreiche Kalkkrystalle (o). Jener

ungemein große Lockerungsprozeß der Rinde bleibt nun bei stärkeren Zweigen vor den Hartbaststrängen (b) stehen; bei einjährigen Fruchtzweigchen aber, deren Holzring (h) fast nur die Gefäße als dickwandige Elemente aufzuweisen hat, schreitet dagegen diese Auflockerung des Gewebes in der Richtung der Markstrahlen (br) fort, und ergreift erst den dünnzelligen Randteil (d) und dann auch noch den derberen Centralteil des Markes. Damit fängt der Zweig schon an, einseitig auseinanderzuklaffen, und später bei zunehmender Veränderung nach der andern Seite (g) hin sich thatsächlich gänzlich abzulösen.

Bekämpfung. Die ganze Entwicklung des Prozesses deutet darauf hin, daß wir es hier mit einer fortgesetzten Reizung des Baumes durch überreiche Wasser- und Nährstoffzufuhr zu thun haben und daß lokale Behandlung wenig helfen wird. Das Abschneiden der kranken Teile kann nur zur Folge haben, daß das Aufbrechen der Rinde an andern Stellen erfolgt. Demgemäß wird man die Triebkraft solcher Exemplare durch Beschränkung der Bewässerung und Düngung, durch Schröpfen des Stammes und anfangs durch Abstechen einzelner stärkerer Wurzeläste vermindern müssen. Auch ist hier Kalkzufuhr zum Boden sehr anzuraten.

§ 52. Knollenknospen bei Birnen.

Erkennung. An ein- bis dreijährigen Zweigen sehr kräftiger Baumschulstämme treten manchmal nach starkem Rückschnitt behufs Veredlung beulige Anschwellungen hervor. Nach der Veredlung findet man derartige Gebilde bisweilen an dem seiner Augen beraubten Zweigstumpf, an den das Edelreis im ersten Jahre angeheftet werden soll.

Entstehung. Infolge des zu starken Schnittes oder der Entfernung zahlreicher Augen in der Periode des kräftigsten Wachstums wird ein Teil des dadurch überflüssig gewordenen plastischen Materials in der Achse zu abnormen Neubildungen verwendet, die in Form von erbsen- bis kirschgroßen, kugeligen, normal berindeten Anschwellungen auftreten. Dieselben enthalten einzelne oder meist mehrere staffelartig oder büschelig gestellte Adventivknospen, von denen sich einzelne zu Zweigen entwickeln.

Bekämpfung. Bei den Sorten, welche an den Zweigschnittflächen sehr üppige Überwallung zeigen, vermeide man einen zu starken Rückschnitt.

§ 53. Schorf oder Grind der Birnenzweige und Spitzenbrand.

Erkennung. Im Laufe des Sommers, wenn die Triebe noch weich sind, entstehen auf denselben kleine blasige Abhebungen, die später aufreißen und schwarze, anfangs wollig aussehende, später krustig erscheinende Stellen zu Tage treten lassen (Schorf). In Figur 37 sehen wir rechts abgestorbene Zweige ohne Schorfbildung. Dieses Vorkommnis wird von den Praktikern als „Spitzenbrand“ bezeichnet und ist von

der hier beschriebenen Erscheinung wohl zu unterscheiden, wenn sie auch häufig gemeinsam mit derselben auftritt. Bei dem Hauptzweige sind die



Fig. 37.
Die Spitze des Hauptzweiges durch Schorf getötet; die Seitenzweige durch Spitzenbrand zu Grunde gegangen.

Fig. 38. Birnenschorf.
Links älterer Zweig mit ausheilenden Schorfstellen rechts junger Zweig mit beginnender Schorfbildung.

aufgerissenen Stellen der Schorf oder Grind. Bei der Schorfbildung

sterben aber die Zweige keineswegs immer ab, sondern können sich allmählich ausheilen. Wenn sie im ersten Jahre glücklich durch den Winter hindurchgekommen sind, werden im zweiten oder dritten Jahre die schwarzen Krusten mehr in die Höhe gehoben (s. Fig. 38) und später ganz abgestoßen.

Entstehung. Das Absterben der glattrindigen Spitzen (Spitzenbrand) ist eine Folge des Frostes. Die Entstehung der Schorfstellen dagegen rührt von einem Pilze her (Fusicladium pirinum Fuck.), dessen ganze Entwicklung derjenigen von Fusicl. dendriticum gleicht, welches den Schorf auf Äpfeln erzeugt (s. § 30). Während aber der Apfelschorf vorzugsweise

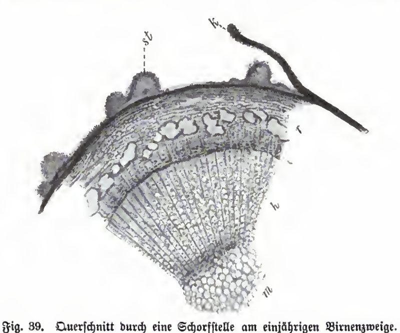


Fig. 39. Querschnitt durch eine Schorfstelle am einjährigen Birnenzweige.
st sind die noch isolierten Pilzpolster (stroma), welche die äußersten Rindenschichten k bereits entzwei gesprengt haben und sich nun zu zusammenhängenden Krusten vereinigen.

auf Blättern und Früchten und seltener auf Zweigen erscheint, sehen wir bei den Birnen die Zweigerkrankung in den Vordergrund treten und nur in feuchten Jahren stärkere Blatt- und Fruchtbeschädigung sich einstellen. In Figur 39 haben wir ein Stück von dem Querschnitt eines erkrankten, einjährigen Birnenzweiges (Fig. 38 rechts) vor uns. Es bedeutet m den Markkörper, h das Holz, r die Rinde; deren Korklagen k sind durch das Eindringen des zu Polstern (stromata) sich anhäufenden Pilzes entzweigesprengt, und diese Polster bilden bei Verschmelzung die schwarzen Schorfstellen, die wir bei dem älteren Zweige in Figur 38 links wahrnehmen. Auf diesen Polstern entstehen Knospen (Conidien), deren Gestalt und Entwicklung sehr ähnlich der in den Figuren 28—29 bei den

Äpfeln dargestellten ist. Auch bilden sich unter günstigen Verhältnissen reife Fruchtkapseln, die als Venturia pirina Ad. bekannt sind. Die Verbreitung des Birnenschorfes dürfte aber vorzugsweise dadurch erfolgen, daß aus infizierten Baumschulen grindige Stämme eingeführt und durch Edelreiser vermehrt werden. Dabei bemerkt man in den Baumschulen, daß nur ganz bestimmte Sorten befallen werden. Namentlich häufig leiden die Grumbkower, die weiße und graue Herbstbutterbirne, Winterdechantsbirne, Winter-Nelis-, Pastorenbirne, Wildling von Motte, St. Germain und (nach Lucas) die Mannabirne, römische Schmalzbirne und Champagner Bratbirne.

Bekämpfung. Man wird zunächst die Ansteckungsgefahr durch Entfernung der erkrankten Teile (Zweige, Laub, abgefallene Früchte) und Verbrennen dieser Teile vermindern müssen. Sodann wird man vorbeugend durch Bespritzen der Bäume mit Kupfermitteln vom Frühjahr an in Zwischenräumen von 2—3 Wochen bis zur Beendigung des Triebes eingreifen können. Endlich ist aber der Umstand nicht außer acht zu lassen, daß eine scharf zu Tage tretende Auswahl der Sorten durch den Pilz darauf hinweist, daß eine individuelle Disposition oder Empfänglichkeit vorhanden ist, der man wahrscheinlich durch Änderung der Ernährung entgegentreten kann. Versuche mit größeren Gaben von Kalk und Thomasphosphatmehl, den Wurzeln zugeführt, sind daher anzuraten. Auch Frostschutz ist ins Auge zu fassen.

§ 54. Anderweitige Pilzerkrankungen an Zweigen.

Dort wo der Rost die Blätter stark heimsucht, vermag der durch seine orangefarbigen Polster ausgezeichnete Pilz auch auf die Zweige überzugehen. (s. Gitterrost der Blätter § 57.)

Viel häufiger findet sich ein gleichmäßiger, rußfarbiger Überzug, der aber keine Grindstellen erzeugt und nur einen festsitzenden Belag darstellt. Es ist der schon bei Äpfeln erwähnte und in der Einleitung beschriebene Rußtaupilz (s. § 6).

Von den Blattpilzen gehen einige, wie z. B. Morthiera auch auf die Zweige über und erzeugen meist isolierte braune, einsinkende Stellen.

§ 55. Stammfäule.

Betreffs der Fäulnis des Holzkörpers gilt das bei den Äpfeln Gesagte. Auch hier sind die Erreger der Zersetzung meist durch frühere Wundstellen eingewanderte Pilze aus der Gattung Polyporus (Polyporus velutipes rc.) und Hydnum, deren consolenartige Fruchtträger bei hochgradig fortgeschrittener Zersetzung aus Astlöchern oder andern Stellen hervorbrechen. Indessen kann man manchmal auch eine von der Wurzel ausgehende Stammfäule wahrnehmen, bei der es nicht gelingt, Pilze überall im erkrankten Gewebe nachzuweisen. Im letzteren Fall wird man natürlich die Behandlung bei den Wurzeln beginnen müssen.

§ 56. Stammerkrankung bei Fäkaldüngung.

Bei der Notwendigkeit, dem Wachstum unserer Obstbäume durch Nährstoffzufuhr nachzuhelfen, ist es natürlich, daß der praktische Züchter nicht immer in der Auswahl des Düngers und der anzuwendenden Menge das Richtige trifft. Infolge dessen treten mannigfache Erkrankungen auf. Am häufigsten beobachtet man einen einseitigen Überschuß an stickstoffhaltigen Düngmitteln ohne genügende Zufuhr von Phosphorsäure und Kalk, und besonders bemerkt man Krankheitserscheinungen bei starker Zufuhr von Abortdünger. Die Störungen äußern sich, je nach den Nebenumständen, verschieden und es lassen sich daher nicht bestimmte Erkennungsmerkmale geben. Unter den Erscheinungen, die von uns nach Fäkaldüngung beobachtet worden, war häufig das Aufplatzen der Rinde am Stamm oder stärkeren Ästen vertreten, ohne daß die Wunden von den Seiten wieder ordentlich überwallen.

II. Krankheiten, welche hauptsächlich die Blätter betreffen.

§ 57. Rost (Gitterrost).

Erkennung. Die Blätter (seltener die Früchte und Zweige) erhalten zuerst oberseits hochrote, fein punktierte Flecke und später unterseits orangefarbige, fleischige Polster, aus denen in dichten Gruppen kleine, anfangs weißhäutige Kegel sich erheben, welche ein goldgelbes Pulver enthalten. (s. Fig. 40 G[1]).

Entstehung. Im ersten Frühjahr findet man bei sorgfältigem Nachforschen in geringerer oder größerer Entfernung rostkranker Birnbäume meist Büsche des Sadebaumes (Juniperus Sabina), welche an einzelnen Zweigen aus der Rinde braune, korkartige Polster (Fig. 40, Nr. 3 T) hervorbrechen lassen, die sich bei feuchter Witterung zu leuchtend gelben Gallertmassen umbilden, später aber zusammentrocknen (T[1]) und schließlich verschwinden, so daß im Sommer nur noch die Narben an den verdickten Zweigstellen zu sehen sind. Diese Polster stellen den Sabina-Rost (Gymnosporangium Sabinae Wtr., G. fuscum Oerst.) dar; sie entwickeln sich aus einem im Zweige perennierenden Mycelium und tragen eine ungemein große Anzahl braungelber Sporen (Winter- oder Teleutosporen Fig. 40 Nr. 4), welche auskeimen und auf ihrem Keimschlauch äußerst feine Knöspchen erzeugen, die nun auf das jugendliche Birnenlaub geweht werden, dort auskeimen und auf der Blattoberseite jene hochroten Flecke hervorrufen (Fig. 40 Nr. 1 G), deren feine Pünktchen oder Wärzchen die Mündungen kleiner Becherchen (Spermogonien, Fig. 40 No. 2 S) darstellen, aus denen in Ranken feinste knospenartige Gebilde hervortreten. Darauf verdickt sich die erkrankte Blattstelle stark durch den Reiz des Pilzmyceliums und später brechen unterseits die mit weißer Haube versehenen Kegelchen (G[1]) hervor. Dieselben erweisen sich als Fruchtbecherchen des Pilzes (Fig. 40 Nr. 2 B) und stellen tief eingesenkte

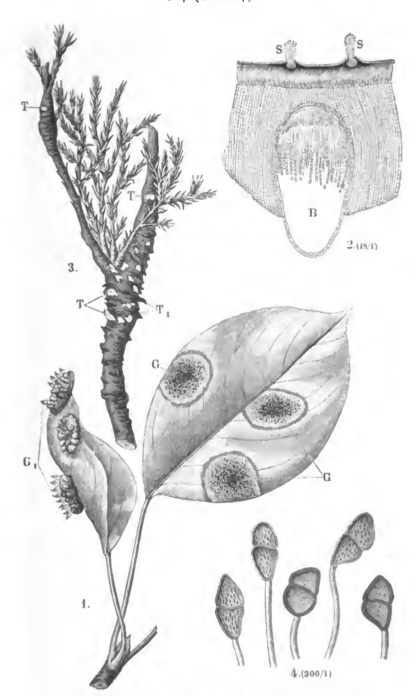


Fig. 40. Gitterrost der Birne (nach Kirchner und Boltshauser).

Gehäuse dar, die am Grunde zahlreiche Ketten gelber Sporen tragen. Diese vollkommenste Fruchtform des Rostes hat den Namen **Gitterrost** Roestelia cancellata Reb.) erhalten, weil die weißen, haubenartigen, die Sporen einschließenden Häutchen (s. den hervorgewölbten Bogen auf der Unterseite bei Fig. 40 Nr. 2 B) gitterartig sich spalten. Diese Bechersporen veranlassen, wenn sie auf den Sadebaum geweht werden, nunmehr wieder den Sabina-Rost. Auf diese Weise erfolgt durch Wiederholung des Kreislaufes der verschiedenen Pilzformen (Generationswechsel) die weitere Ausbreitung des Gitterrostes in den meisten Fällen. Es ist aber wahrscheinlich, daß der Pilz auch auf dem Birnbaum allein überwintern kann, also auf den einmal befallenen Exemplaren ohne Vermittlung des Zwischenwirtes (Juniperus) im nächsten Jahre wieder auftritt. Außer dem Sadebaum werden noch als Träger der Wintersporen angegeben Juniperus virginiana, Oxycedrus und phoenicea. Nur nebenbei sei bemerkt, daß auf Jun. Sabina noch ein anderer Rost (Gymnosporangium confusum Plowr.) auftreten kann; derselbe geht aber nur selten auf Birnen, sondern mit Vorliebe auf **Weißdorn, Quitte** und **Mispel**.

Bekämpfung. Wenn man gewissenhaft in jedem Frühjahr alle Sabinastöcke der Umgebung kontrolliert und die mit der Wachholderrostform behafteten Zweige herausschneidet und verbrennt und ebenso im Sommer alle erkrankten Teile des Birnbaumes vernichtet, wird man alsbald Herr der Krankheit werden.



Fig 41.
Jüngere und ältere Flecke durch Septoria nigerrima.

§ 58. Die Fleckenkrankheit der Birnblätter.

Erkennung. Wenn die Blätter ausgewachsen sind, bekommen dieselben ziemlich plötzlich und gleichzeitig zahlreiche, über die ganze Blattfläche unregelmäßig verteilte, kreisrunde, teilweis rotumsäumte, in der Mitte papierartig trocken und weißlich werdende Flecke (Fig. 41). Bei starkem Auftreten der Erscheinung stellt sich vorzeitig Blattfall ein.

Entstehung. Vermutlich meistens von liegengebliebenen vorjährigen Blättern gelangen die Sporen des Fleckenpilzes wieder auf das neue Laub und dringen durch ihre Keimschläuche bei genügender Feuchtigkeit in dasselbe ein. Das Mycel hat aber nur eine begrenzte Wachstumszeit; deshalb bleibt jeder Einwanderungsherd als kreisrunder Fleck bestehen. Auf dem allmählich dürr werdenden Mittelfelde jedes Fleckes entwickeln sich im Laufe des Sommers sehr kleine Kapseln, aus denen sichelförmig gekrümmte Sporen austreten (Septoria nigerrima Fuck.). Der Pilz, der auch die unreifen Früchte angreifen kann, entwickelt sich oftmals auf den dürren Flecken während des Winters weiter. Wenigstens findet man im Frühjahr auf den abgefallenen Blättern kleine schwarze Pilzgehäuse mit Schlauchsporen (Sphaerella sentina). Auf rotumsäumten Flecken kann gleichzeitig mit der Septoria eine andere Pilzform, die als Phyllosticta pirina beschrieben worden, auftreten. Der hauptsächlichste Schädiger ist der erstgenannte Pilz.

Bekämpfung. Mehrfaches Bespritzen mit Kupferkalk- oder Kupfersodamischung; die erste Bespritzung womöglich vor Laubausbruch. Abharken und Verbrennen des erkrankten Laubes.

§ 59. Die Kräusel- oder Blasenkrankheit.

Erkennung. Die Blätter zeigen zerstreute kleine oder zusammenhängende größere nach oben hin blasig aufgetriebene Stellen (Fig. 42), denen unterseits eine schüsselartige Vertiefung des Blattes entspricht. Diese Vertiefung ist später mehlig weiß gefärbt.

Entstehung. Einwanderung eines Pilzes, Exoascus bullatus Fuck., der auch bei Crataegus blasige, häufig oberseits leuchtend rot aufgetriebene Stellen hervorruft. Schaden unbedeutend. Entwicklung des Pilzes ähnlich wie bei demjenigen, der die Taschenbildung der Pflaumen veranlaßt. (siehe diese).

Bekämpfung. Abpflücken und Verbrennen aller befallenen Blätter sowie etwa vorkommender Hexenbesen.

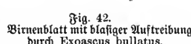


Fig. 42.
Birnenblatt mit blasiger Auftreibung durch Exoascus bullatus.

§ 60. Die Bräune der Birnenwildlinge.

Erkennung. Es handelt sich hier um eine sehr gefährliche Blattkrankheit, die vorzugsweise die Wildlinge in der Baumschule heimsucht. Schon kurze Zeit nach der Entfaltung der Blätter zeigen dieselben äußerst feine, bei auffallendem Licht stumpf-karminrote, gegen

das Licht gehalten aber leuchtend rot erscheinende Stellen, die später sich bräunen. (Fig. 43). In den Anfangsstadien der Erkrankung sehen die Blätter aus, als ob sie mit einer Flüssigkeit bespritzt worden wären, welche das Blatt rot geätzt hätte. Die Flecke vergrößern sich und fließen nicht selten zusammen. In ihrer Mitte erscheinen später flach aufgetriebene, schwärzliche, krustenförmige, kaum merkbare Schwielen. Die in der Regel schnelle Vermehrung der Flecke macht das Blatt funktionslos; es bräunt sich, krümmt sich muldenförmig und fällt schon im Sommer ab, so daß die Wildlinge mit Ausnahme der Zweigspitzen gänzlich kahl werden. Auf



Fig. 43.
Zweig eines Birnenwildlings, dessen Blätter mit kleinen braunen Pilzherden von Morthiera Mespili besetzt sind.

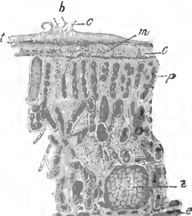


Fig. 44.
Ein brauner Fleck auf einem alten Blatte.
Man sieht bei b das Pilzlager, nachdem es die Wachsdecke (c) des Blattes durchbrochen. Das Mycel (m) hat bereits das ganze Blatt durchsponnen und schickt sich an, in z eine Kapselfrucht zu bilden.

den Kultursorten erlangt die Krankheit seltener eine nennenswerte Ausdehnung.

Entstehung. In der Mehrzahl der Fälle dürfte die Krankheit durch Anpflanzung gekaufter Sämlinge aus verseuchten Baumschulen verbreitet werden; ist dieselbe aber einmal in einer Gegend vorhanden, breitet sie sich durch Überwinterung des sie verursachenden Pilzes am abgefallenen Laube und an erkrankten Trieben alljährlich weiter aus. Der Pilz erscheint über Sommer in seiner merkwürdigen Knospenform, die als Morthiera Mespili DC. oder Entomosporium maculatum

Lév., beschrieben worden ist. Diese Knospen oder Conidien entstehen (s. Fig. 44) in kleinen Lagern unterhalb der wachshaltigen obersten Schicht (Cuticula) des Blattes (c) und entspringen einem festen Pilzlager (st), dessen Mycelfäden (m) in der Epidermis (e) dicht verwoben, und im Blattfleisch (p) in lockeren Verzweigungen angetroffen werden. Ganz abweichend von den bisher erwähnten Conidienformen sehen wir hier dieselben aus mehreren kegelförmigen Zellen zusammengesetzt (vergl. Fig. 45), von denen 2 seitlich wie die Arme eines Kreuzes gestellt sind (s) und jede an der

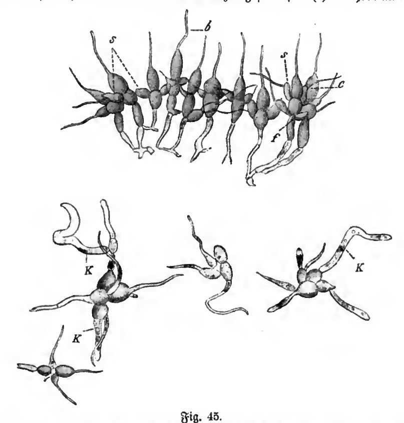


Fig. 45.

sc sind die Conidien aus dem Pilzherde Fig. 44 b vergrößert. Diese Knospen entstehen sehr zahlreich auf farblosen Stielchen, von denen sie sich später ablösen und keimen. k stellt solche zierliche, vierzellige, mit Wimpern versehene Knospen mit Keimschläuchen dar.

Spitze eine Wimper (b) trägt. Bei feuchter Witterung entwickeln sich aus diesen Conidien dicke Keimschläuche (Fig. 45, k), welche in die jungen Blätter und Triebe sich einbohren und neue Pilzlager erzeugen. Im Winter findet man auf den abgefallenen kranken Blättern neben lebendigen Knospenlagern im abgestorbenen Blattfleisch die Anlagen von Fruchtkapseln (Fig. 44 z), welche im Mai zur Reife gelangen und deren

Sporen die Ansteckung zur Zeit des Laubausbruchs einleiten können. Diese Kapselfrucht führt den Namen Stigmatea Mespili Sorauer.

Bekämpfung. Ist die Krankheit bereits stark aufgetreten, halte ich das Verpflanzen der Wildlinge, die wegen der an den Zweigspitzen befindlichen Pilzlager zurückgeschnitten werden müssen, für das beste Mittel. Man wähle ein Stück Land, das bisher noch keine Wildlinge getragen und auch durch verwehtes krankes Laub noch nicht angesteckt ist. Vor dem Herausnehmen ist das gesamte Laub zu sammeln und zu verbrennen, ebenso wie die abgeschnittenen Zweigspitzen. Die verpflanzten Wildlinge sind im folgenden Frühjahr unter einer Kupferbespritzung gleich von der ersten Laubentwicklung an zu halten. Die Bespritzung mit Bordelaiser Brühe bewährt sich hier sehr gut, da die (niedrigen) Pflanzen vom Spritzmittel allseitig benetzt werden können.

§ 61. Weitere parasitäre Blattkrankheiten.

Abgesehen von den häufigen Blattschwärzungen durch Fusicladium pirinum, das in Entwicklung und Bekämpfung sich wie die auf Äpfeln auftretende Art (s. § 35) verhält, und durch den Rußtau (Capnodium s. S. 17) haben wir noch einer Anzahl seltenerer Vorkommnisse zu gedenken, wie Mehltau und einige Blattfleckenkrankheiten (Sphaerella Bellona u. a.). Eine Einzelbeschreibung solcher Fälle widerspricht dem Plane des Buches, das nur die häufigsten Erkrankungen spezieller behandeln will. Durchschnittlich läuft die Bekämpfung derartiger Fälle immer nur darauf hinaus, daß wir die Ansteckungsgefahr durch Sammeln und Verbrennen der erkrankten Teile möglichst einschränken, und durch frühzeitigen Beginn der Bespritzungen mit Kupfermitteln nach Möglichkeit vorbeugend wirken.

§ 62. Die Gelbsucht des Birnenlaubes.

Erkennung. Mehr wie die meisten anderen Obstarten zeigt der Birnbaum die Neigung zur Gelblaubigkeit, unter der wir hier das Auftreten einer bleichen oder ausgesprochen gelben Verfärbung der ganzen Blattfläche verstehen. Die Erscheinung vergilbter Stellen und scharf umschriebener Flecke ist hier nicht mit einbegriffen; letztgenannte Verfärbungsart ist ein Symptom, das auf verschiedenen Ursachen beruht und in jedem Einzelfalle einer speziellen Untersuchung bedarf. Dagegen ist die gleichartig die ganze Fläche umfassende Vergilbung des Laubes, die in der Regel sämtliche Blätter eines Astes oder des ganzen Baumes ergreift, das Zeichen einer allgemeinen Ernährungsstörung, von der zwei Ursachen als häufige Vorkommnisse festgestellt sind.

Entstehung. Eine dieser Ursachen, die im allgemeinen als die häufigste angesehen wird, unserer Erfahrung nach aber dies keineswegs

ist, besteht in Eisenmangel im Boden. In solchen Fällen wird die Zuführung von Eisensalzen (Eisenvitriol) und das Bespritzen mit Eisenlösungen ein Ergrünen des Laubkörpers zur Folge haben.

Aber man wird sich sehr bald überzeugen, und zwar namentlich in wohlgepflegten Baumschulen und bei Zwerg- und Spalierbäumen, daß eine Eisenzufuhr bei der Gelbsucht oftmals keine Hilfe bringt. In diesem Falle untersuche man die Zweige, und man wird finden, daß dieselben im Querschnitt braunringig oder -fleckig sind. Diese Bräunungserscheinungen erweisen sich als Frostschäden, die äußerlich nicht bemerkbar sind. Wir haben, um uns über den Zusammenhang zwischen Frostwirkung und Gelblaubigkeit zu vergewissern, seinerzeit Versuche angestellt. Es wurden einzelne Zweige eines bereits in Vegetation befindlichen Baumes in einen Glaszylinder eingeschlossen, der durch künstliche Kältemischung abgekühlt wurde, und nach solcher Frostwirkung diese am Baume in ihrer Lage verbliebenen Zweige sich selbst überlassen. Während nun das übrige Laub des Baumes sich in normal grüner Farbe entwickelte, brachten die dem Frost ausgesetzt gewesenen Zweige gelbe Blätter. Wir haben uns seitdem vielfach überzeugt, daß da, wo Gelblaubigkeit bei Birnen aufgetreten, Frostspuren in den Zweigen zu finden waren. Bei dieser Erscheinung sind Sorte und Standort maßgebend. Sorten, die in gewissen Lokalitäten stets gelblaubig werden, sind umzupfropfen. Indes beobachte man vorher das Verhalten solcher Sorten in alten Exemplaren. Manchmal sind nur die jungen Stämme frostempfindlich und in höherem Alter bei nachlassendem Wachstum nicht mehr gelblaubig.

§ 63. Der Honigtau.

Erkennung. Auf den Blättern zeigen sich über die ganze Fläche zerstreut einzelne feinste, glitzernde Fleckchen einer eingetrockneten Flüssigkeit, die in größeren Mengen einen süßlichen Geschmack verrät.

Entstehung. Meist handelt es sich um die Ausscheidungen von Blattläusen, aber nicht immer. Während bei dem durch Blattläuse hervorgerufenen Honigtau man auf den klebrigen Stellen die leeren Häute der Tiere und die Ansiedlungen von Rußtau findet, ist bei der ohne tierische Mitwirkung entstehenden Ausscheidung zuckerhaltiger Substanz die glitzernde Stelle zunächst ganz rein. Man beobachtet solche Fälle bei plötzlich auftretender sonniger, heißer Witterung und muß die Erscheinung als eine Folge übermäßiger Verdunstung auffassen. Die Blätter scheinen anfangs nicht zu leiden, pflegen aber später vorzeitig abzufallen.

Bekämpfung. Wir sahen einen Fall von Honigtau bei Birnen, die als Versuchsexemplare in Nährstofflösung gezogen wurden. Daraus geht hervor, daß Wasserzufuhr zu den Wurzeln nicht immer hilft, wohl aber, wo es angängig ist, dürften Bespritzen nebst Beschatten Abhilfe gewähren.

§ 64. Sorten von kurzer Vegetationsdauer.

Unser Standpunkt, der die beste Abwehr der Krankheiten in der Vorbeugung durch die Anwendung einer rationellen Pflanzenhygiene erkennt, führt uns naturgemäß darauf hin, daß wir die richtigen Sorten für jede Lage auswählen. Abgesehen von einer Anzahl passender Obstlagen mit sicherem Klima haben wir die Mehrzahl der Örtlichkeiten, in denen wir Obst ziehen, als ungewisse zu bezeichnen, in denen Spätfröste keine seltene Erscheinung sind. Wenn es sich nicht um kleinere Obstkulturen handelt, bei denen die künstlichen Hilfsmittel die Gefahren durch die Witterungsverhältnisse abhalten können, so daß wir die edelsten und empfindlichsten Sorten zu pflegen vermögen, sollten wir der Kultur von Früchten mittlerer Größe und Wertigkeit den Vorzug geben.

Wir halten deshalb die seitens der Möller'schen Gartenzeitung 1899 Nr. 42 veranstaltete Umfrage nach frühen Sorten für ein sehr zeitgemäßes Unternehmen und geben aus den dort gesammelten Beobachtungen erfahrener Obstzüchter namentlich diejenigen Sorten wieder, die in den gefährdeten Klimaten Holsteins (Einfluß der See) und Oberschlesiens (Einfluß des russischen Kontinentalklima's) sich bewährt haben.

Als die besten Sorten für eine lohnende Frühobst-Kultur erwähnt G. Wohler in Kiel-Wik als im August reifend die Juli-Dechantsbirne, die aus Amerika stammende Brandywine, die alte französische Sorte Noble d'été, die Prinzessinbirne, die aber eine warme Lage und durchlässigen Boden beansprucht ebenso wie Cuisse-Madame. Als frühzeitige Marktfrucht empfiehlt sich die Hannover'sche Jakobsbirne, Lawson, Brißant, Koolstock, Giffard's Butterbirn (für warme Lage), bunte Julibirn, Belle de fuillet, Woltmann's Eierbirn und die grüne Hoyerswerder für feuchten Boden. Von den sonst bekannten Frühsorten grüne Sommer-Magdalene, gelbe Frühbirn und grüne Tafelbirn wird bei Kiel in nassen Sommern das Holz nicht ordentlich reif und leidet an Spitzenbrand.

Als bewährt in Mitteldeutschland finden wir erwähnt frühe Muskateller, Andenken an den Kongreß, Amanlis Butterbirn, Williams Christbirn und Clapp's Liebling, grüne Sommer-Magdalene, runde Mundnetzbirne, gute graue, Leipziger Rettigbirn. — Herr Gartenbaudirektor Mathieu nennt uns als besonders widerstandsfähig in der Blüte die Winterapothekerbirne, grüne Magdalene, kleine lange Sommermuskateller, Sparbirne und Erzherzogsbirne. In zweiter Linie die Barons B., punktierter Sommerdorn und die römische Schmalzbirne.

Von der vorbenannten und empfohlenen hannoverschen Jakobsbirne sagt Garteninspektor Peiker in Rauden O.-Schlesien, daß sie dort in strengen Wintern sehr leide und daß die zuverlässigsten Frühbirnen dort Lokalsorten wären. Diese Mitteilungen sind wieder ein weiterer Beweis für unsere Anschauung, daß es durchaus empfehlenswert und für die lohnende Ausbreitung unseres Obstbaues unerläßlich sei, die bewährten Lokalsorten nicht zu vernachlässigen etwa zu Gunsten vielgerühmter neuer Einführungen. Wünschenswert wäre es, für jede Provinz Versuchsgärten mit verschiedenen Bodenarten anzulegen, um die Tragbarkeit und Widerstandsfähigkeit für die einzelnen Lokalitäten bei jeder Sorte zu prüfen.

III. Krankheiten der Blüten und Früchte.

§ 65. Taubblütigkeit.

Erkennung. Die wohl ausgebildeten Blüten fallen ohne Fruchtansatz ab.

Entstehung. Vier der häufigsten Faktoren sind Frost, Trockenheit, viel Regen in der Blütezeit und saure Gase. Während bei Frost und dem Einfluß der im Rauch enthaltenen schwefeligen Säure die Narbe direkt beschädigt wird, bleibt bei starker Trockenheit während der Blütezeit die Narbe gesund, aber zu trocken, so daß die Pollenkörner nicht auszutreiben vermögen. Bei den Beschädigungen durch saure Gase kann es genügen, wenn einen einzigen Tag hindurch die Rauchschlange einer mit Steinkohlen gespeisten großen Feuerungsanlage sich zwischen die Blüten lagert. Ein weiterer Grund der Taubblütigkeit, der bei uns wahrscheinlich ebenfalls vorhanden, in Amerika experimentell nachgewiesen worden, ist das Ausbleiben reichlichen Insektenbesuches. Die in dem Bericht von Galloway vom Jahre 1893 erwähnten Versuche beweisen, daß gewisse Birnen- und Apfelsorten nicht durch ihren eigenen Pollen, ja sogar nicht durch den Pollen eines andern Baumes derselben Sorte befruchtet werden können, sondern daß dazu der Blütenstaub von einer andern Varietät nötig ist. Der Einfluß des Regens wurde in Amerika von Fairchild geprüft. Ein blühender Birnbaum, der 2 Tage hindurch bespritzt wurde, setzte gar keine Früchte an.

Bekämpfung. In Anbetracht des erwähnten Falles der Zufuhr anderen Blütenstaubes würde bei der Anlage großer Obstplantagen es empfehlenswert sein, immer zwischen die im Großen angebauten Hauptsorten einzelne Reihen anderer Sorten zu pflanzen, um die Befruchtung zu erleichtern. — Taubblütigkeit durch Spätfröste dürfte nur durch das früher beschriebene Raucherzeugungsverfahren vermieden werden können. Tragen saure Rauchgase die Schuld, wird man auf Erhöhung der Schornsteine der schädigenden Fabrik dringen müssen oder auf eine Abfindungssumme sich einigen. Bei einzelnen Bäumen thun große Tücher, die während der Blütezeit vor die Baumkrone auf der Fabrikseite ausgespannt werden, gute Dienste.

§ 66. Nachlassen der Fruchtbarkeit.

Erkennung. Gesunde und gesundbleibende Formobstbäume, die bisher gut getragen, verstärken ohne Änderung in der Behandlung allmählich ihren Laubtrieb und bringen weniger und bisweilen lockerer gebaute Früchte.

Entstehung. Obige Umstände pflegen einzutreten, wenn bei einfach veredelten Formobstbäumen auf Zwergunterlage (Apfel auf Paradies, Birne auf Quitte) die Veredlungsstelle so tief in den Boden kommt

oder durch Schröpfen derart angeregt wird, daß der Edelstamm sich von der Unterlage „freimacht", indem er selbständig Wurzeln bildet. Wenn starkwüchsige Sorten auf der Zwergunterlage aufgesetzt waren, bedeutet dies „Freimachen" des Baumes ein Nachholen der bisher zurückgehaltenen Laubachsenproduktion auf Kosten des Fruchtansatzes. Bei schwachwüchsigen, zarten Sorten kann durch das Losmachen des Edelstammes von der Zwergunterlage und die durch die eigene Bewurzelung gesteigerte Wachstumsenergie die Frostempfindlichkeit vermehrt werden. Deshalb begegnet man bisweilen bei derartigen Stämmen der Gelbsucht des Laubes ohne äußerlich wahrnehmbare Frostbeschädigungen.

Bekämpfung. In den geschilderten Fällen ist häufig die Zwergunterlage, namentlich die Quitte, abgestorben, und dann helfen am freigewordenen Edelstamm nur Abstechen einzelner Wurzeläste u. dgl. wachstumshemmende Eingriffe. Ist die Unterlage noch lebenskräftig, versuche man ein Freilegen der Veredlungsstelle.

§ 67. Abwerfen der jungen Früchte.

Erkennung. Es ist bei Birnen keine seltene Erscheinung, daß, namentlich bei älteren Bäumen, ein plötzliches Abstoßen der Früchte erfolgt, wenn dieselben etwa die Größe einer Bohne oder Haselnuß erreicht haben. Die abgefallenen Früchte sind meist stellenweis schwarzfleckig, durch Ansiedlung von Schwärzepilzen (Cladosporium 2c.).

Entstehung. Dieses Abwerfen hat nichts mit dem manchmal im großen Maßstabe erfolgenden Abstoßen der jungen Fruchtknoten kurz nach der Blüte zu thun. Im letzteren Falle erscheint mangelhafte Befruchtung infolge ungünstiger Witterung während der Blütezeit als nächstliegende Ursache. Daß der Reiz, den die Befruchtung ausübt, den abfallenden Früchtchen gefehlt hat, erkennt man an der Schmächtigkeit des Fruchtstiels. Bei denjenigen Birnen, die normal befruchtet worden sind, nimmt der Fruchtstiel schon nach wenigen Tagen an Dicke zu.

Wenn die Früchte aber erst in Haselnußgröße abgeworfen werden, hat der Vorgang nichts mehr mit der Befruchtung zu thun. Soweit wir solche Fälle zu untersuchen Gelegenheit gehabt, zeigten die abgefallenen Birnen bestimmt die Verfärbungs- und Zerklüftungserscheinungen durch Frost. Es ist gar nicht selten, daß wir gegen Ende Mai kalte Nächte von —4 bis —5° C haben, und diese dürften als die schädigenden Faktoren anzusehen sein. Die Birnen fallen nicht sofort, sondern erst längere Zeit nachher ab, und während dieser Zeit haben sich vielfach die Schwärzepilze der Frucht bemächtigt. Ein Teil der nur im geringen Grade vom Frost getroffenen Früchte bleibt am Baum und wächst weiter, wird aber durchschnittlich kleiner und manchmal verkrüppelt und kernlos.

Wahrscheinlich können auch noch andere Ursachen, abgesehen von den mechanischen Wirkungen des Sturmes und Hagels, ein Abwerfen

der Birnen veranlassen; indes ist bis jetzt nichts Sicheres darüber bekannt geworden.

Bekämpfung. In Lokalitäten mit häufigen Frühjahrsfrösten wende man seine Aufmerksamkeit auf spätblühende Sorten.

§ 68. Das Steinigwerden der Birnen.

Erkennung. In trockenen Jahren vorzugsweise behalten manche Birnensorten ein festes Fleisch, welches noch dadurch wertloser wird, daß harte, zwischen den Zähnen knirschende Körperchen in großer Menge vorhanden sind.

Entstehung. Die knirschenden Körperchen oder Steinchen sind Gruppen von Zellen, deren Gestalt parenchymähnlich ist, aber deren Wandungen äußerst dick und mit Kalk inkrustiert sind (Steinzellen). Diese um das Kernhaus herum besonders reichlichen Steinzellen sind an sich keine abnorme Erscheinung, sondern im Gegenteil ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber der Apfelfrucht. Nur Menge und Wandausbildung der Gruppen sind bei den einzelnen Sorten und Jahrgängen verschieden. Bei mangelhafter Wasserzufuhr und reicher Besonnung steigert sich der Prozeß der Wandverdickung, wobei man bisweilen besonderen Zuckerreichtum aber Säurearmut bemerkt hat. Es sind Fälle bekannt geworden, wo eine derartige Vermehrung der Steinzellen in den äußeren Rindenlagen der Frucht eingetreten, daß schließlich dieselben durch Aufbrechen der dünnen darüberliegenden Fruchtfleischschicht als körnige Masse zu Tage traten. Die Ursache der Erscheinung ist aber nicht immer im Boden zu suchen, sondern kann auch von der unpassenden Unterlage herrühren, die dem Edelstamm nicht Wasser genug zuführt.

Bekämpfung. Bei Bäumen, bei welchen sich das Steinigwerden der Früchte oft wiederholt, versuche man zunächst durch Auffrischung des Bodens, Untergrunddüngung und Bewässerung oder auch durch teilweise Verjüngung der Baumkrone kräftige Triebe zu erzeugen. Wenn die Bäume auf Quitte oder Weißdorn veredelt sind, hilft manchmal ein Aufhäufeln von Erde um die Unterlage, so daß die Veredlungsstelle ganz in den Boden kommt. Spritzen der Früchte während ihrer Entwicklungsperiode ist nützlich. Wo es sich um heißen Kalk- oder Sandboden handelt, ist die flüssige Düngung vorzuziehen weil feste Dungstoffe, namentlich organischer Natur, wegen ihrer auf derartigen Böden langsamen Zersetzung nicht rechtzeitig zur Wirksamkeit gelangen. Das letzte Hilfsmittel bleibt das Umpfropfen der Sorte. Will man wieder (bei Zwergstämmen) auf Quitte veredeln, so wähle man die schnellwachsenden, großblätterigen Birnenquitten.

§ 69. Kernlose Birnen.

Erkennung. Daß in manchen Jahren die Birnen besonders arm an ausgebildeten Samen sind, ist eine bekannte Thatsache, die auf

verschiedenen Ursachen beruht. Dieser Fall ist nicht zu verwechseln mit der Erscheinung, bei welcher die Früchte gänzlich ohne Samen und mit kümmerlich ausgebildetem oder gar keinem Kernhaus versehen sind. Von derartigen Birnen finden sich alle Übergänge zu jenen, bei denen aus einer Birne eine andere hervorsproßt (Fig. 46) oder gar ein Zweig aus der Mitte der Frucht sich erhebt (Fig. 47).



Fig. 46. Aus der Birnenfrucht sproßt eine zweite. Die Kelchzipfel der erstgebildeten sind laubblattartig. An der hervorgesproßten zweiten Birne erkennt man deren Stengelcharakter durch die Anlage eines Seitenauges in der Achsel eines Blättchens.

Entstehung. Die Apfel- und Birnenfrucht muß man sich als einen Zweig mit ungemein angeschwollener Rinde vorstellen, der an seiner Spitze tief eingedrückt die Fruchtblätter der Blüte enthält. Letztere entwickeln sich zum Kernhause und tragen in ihrem Innern die Samen. Am Grunde derselben befindet sich, dem bloßen Auge kaum bemerkbar, der Achsenscheitel. Am besten verständlich wird der Vorgang der Durchwachsung durch die Betrachtung einer jungen Blüte aus einer Apfelknospe (Fig. 48). Der Blütenstiel besitzt den Zweigbau mit den Gefäßen g. Der Zweig erweitert sich becherartig nach oben, und in diesen Rindenbecher eingesenkt finden wir nun die eigentlichen Blütenorgane, nämlich bl die Blumenblätter, st die Staubgefäße, n die Narben, die rückwärts allmählig in das Fruchtknotengewebe übergehen, das bei k die Kernhauskammern birgt. Alles außerhalb dieser Kammer belegene Gewebe bildet das Fruchtfleisch. Im Grunde der Blütenanlage schlummert der Achsenscheitel p, der bei der Durchwachsung sich verlängert und (ohne weitere Anschwellung) zum beblätterten Zweige, (Fig. 47) oder (mit Anschwellung) zur neuen Frucht sich ausbildet, die aus der ersten herausragt (Fig. 46). Es sind Fälle bekannt geworden, wo diese durchwachsende Achse der Birnenfrucht sich verzweigt; dann sprossen neben der centralen Birne noch mehrere kleine Früchte ohne Kernhaus hervor. Man muß in dieser Sproßbildung eine übergroße Neigung des Baumes zur Ausbildung von Laubtrieben erkennen. Daß die Birnenfrucht wirklich einen Zweig darstellt, sehen

wir aus vielen Übergangsstufen, indem wir Früchte ohne Kerngehäuse finden, welche an ihrer Außenseite sehr kleine Schüppchen mit Augen-

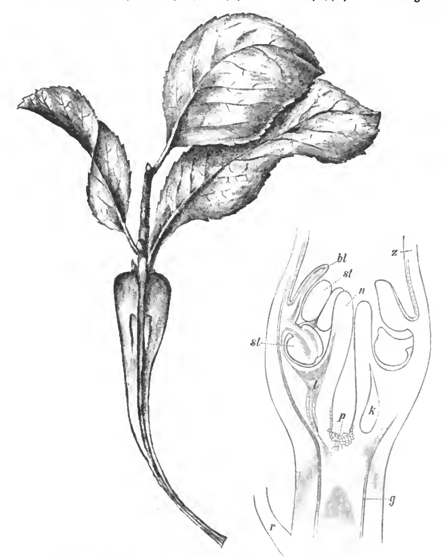


Fig. 47. Kernlose durchwachsene Frucht.
Man erkennt, daß der genießbare Teil der Frucht nur die fleischige Rinde eines Zweiges ist.

Fig. 48. Jugendliche Anlage einer Apfelblüte.
Im Grunde derselben ruht ein Vegetationsscheitel (p)

anlagen haben, die wie die Blätter und Augen am normalen Zweige gestellt sind (Fig. 46).

Bekämpfung. Der Ernteausfall durch die Bildung kernloser

und sprossender Früchte ist in der Regel nicht bedeutend. Bedeutungsvoll ist die Erscheinung nur als Symptom für eine im Baume vorhandene Neigung zu übergroßer Laubtriebentfaltung. Daher werden langer Schnitt, Vermeiden künstlicher Bewässerung und Zufuhr von phosphorsaurem Kalk sich nützlich erweisen.

§ 70. Rissigwerden und Aufspringen der Früchte.

Erkennung. Hier sind zwei Formen zusammen erwähnt, von denen man die eine als „Aufspringen" von dem eigentlichen „Rissigwerden" trennen muß. Bei dem „Aufspringen" entstehen in der Regel einzelne größere klaffende Spalten, die leicht Fäulnis zur Folge haben. Bei dem eigentlichen Rissigwerden platzt die Außenseite durch verschieden verlaufende zahlreiche Sprünge in vielfach schorfartig aussehende Felder und die Frucht bleibt hart.

Entstehung. Das Aufspringen ist als eine Folge anhaltend feuchter Witterung zu betrachten, wodurch während der Schwellungsperiode das Fruchtfleisch sich derartig schnell ausdehnt, daß die Epidermis nicht in gleichem Maße folgen kann. Frühbirnen haben durchschnittlich weniger davon zu leiden. An den Wundstellen siedeln sich leicht Fäulnispilze an. Manchmal sind die Rißstellen mikroskopisch klein; in solchen kleinen Sprüngen der Wachsdecke und Epidermis kann man bereits deutlich die Pilzsporen sehen.

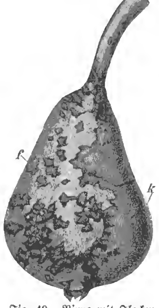


Fig. 49. Birne mit Flecken von Fusicladium.

Das eigentliche Rissigwerden hängt meist mit der Vegetation des Fusicladium pirinum zusammen und charakterisiert sich dann dadurch, daß die Frucht auch an der nicht aufgerissenen Stelle viele korkfarbige, noch schwarzumrandete Pilzherde (s. Fig. 49) aufweist, ja bisweilen einseitig gänzlich korkfarbig ist (k). Derartige Früchte fallen vielfach vorzeitig ab. Das Aufreißen zeigt sich erst, wenn nach einer Trockenperiode ergiebiger Regen eintritt, oder man mit künstlichem Dungguß bei bereits anhaltender Trockenheit nachhelfen will. Die Schale der fusicladiumkranken Früchte ist durch die unter den Pilzherden befindliche Korkschicht (s. Schorfflecke der Äpfel § 35) in ihrem Streckungsvermögen zu sehr behindert, als daß sie dem Schwellungsbestreben des Fruchtfleisches folgen könnte, und reißt daher gefeldert auf. Diese Rißstellen faulen in der Regel nicht, sondern erhärten und machen die Frucht noch ungenießbarer.

Bekämpfung. In beiden Fällen, sowohl bei dem Aufspringen als bei dem Rissigwerden erweist sich die frühzeitige und fortgesetzte Anwendung der Bordeauxmischung nützlich. Wahrscheinlich wirkt das Bespritzen nicht bloß durch das die Pilzansiedlung erschwerende Kupfer, sondern im zweitgenannten Falle auch durch das Wasser selbst als Benetzungsmittel der Frucht. Dungguß während der Schwellungsperiode der Früchte und abendliches Bespritzen der Kronen sind empfehlenswert.

§ 71. Monilia-Fäulnis (Polsterschimmel).

Erkennung. Wie Äpfel und Quitten zeigen auch die Birnen in nassen Jahren schon auf den Bäumen, mehr noch aber nach dem Abfallen braune mißfarbige Früchte, die mit grauen, vielfach ringartig umeinander gruppierten Polstern bedeckt sind. Manchmal werden die Früchte auch gänzlich schwarz mit lederartiger glatter Oberhaut; sie faulen nicht, sondern werden nur später faltig und trocken. (Schwarzfäule s. bei Apfel § 40.)

Entstehung. In nassen Jahren, in welchen das Kernobst und Steinobst vielfach unmerkliche Risse in der Oberhaut aufweist, siedelt sich ein Pilz, Monilia fructigena, in großen Mengen an und produziert schon binnen wenigen Tagen die grauen Sporenpolster (s. Fig. 30 und 31).

Bekämpfung. In Jahren mit viel Niederschlägen unterläßt man gern die weitere Bespritzung mit Bordeauxmischung, weil man meint, sie werde doch immer wieder abgewaschen. Das ist wirtschaftlich dennoch meist nicht richtig, weil immerhin eine so große Anzahl von Früchten vor dem Verderben durch das Bespritzen geschützt werden dürfte, daß Material und Arbeit sich bezahlt machen. Nur wähle man zum Bespritzen die Zeit sofort nach dem Abtrocknen der Früchte und der Aufhellung des Himmels, da dann sicher eine kurze sonnige und trockene Periode in Aussicht steht. Wenn die Bordeauxmischung nur Zeit hat, auf den Pflanzenteilen anzutrocknen, wird sie nur langsam wieder abgewaschen. Mehr noch als die Bordeauxmischung dürfte hier das Kupferklebekalkmehl von Kalkstein am Platze sein.

§ 72. Gelegentliche Pilzerkrankungen der Früchte.

Der Birnenrost (Roestelia cancellata), sowie Hendersonia piricola, Morthiera, Septoria nigerrima und andere Pilze finden sich in manchen Jahren stellenweis häufig als Fruchtbeschädiger. Auch hier gilt die allgemeine Regel, daß Vorbeugungsmaßregeln wirksamer wie Bekämpfungsmittel sind. Die am meisten Erfolg versprechende Methode ist die frühzeitig beginnende und bis zur Erreichung der normalen Fruchtgröße fortgesetzte Bespritzung mit Kupferkalk- oder Kupferklebekalkmischungen. Bei den (mit reicher Wachsschicht überzogenen) Früchten scheint mir diejenige Spritzflüssigkeit die beste, welche am besten haftet, und dies wird wahrscheinlich bei den mit Thon versetzten Flüssigkeiten der Fall sein.

§ 73. Mehligwerden der Birnen-Früchte.

Erkennung. Die nicht auf die Birnen beschränkte, sondern auch bei Äpfeln und Pfirsichen beobachtete Erscheinung zeigt sich besonders in heißen Sommern und äußert sich darin, daß das Fruchtfleisch nicht saftig und knackend, sondern mürbe, saftarm, im Geschmack fade und bei Druck zu mehligem Brei leicht zerfallend erscheint.



Fig. 50. Zuckerhaltiger Zellinhalt im Fleisch einer mehligen Frucht.

Entstehung. Das Mehligwerden, das bei frühen Sorten öfter als bei späten eintritt, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß der Reifungsprozeß zu sehr beschleunigt wird. Die in der Frucht entstehende Säure wird am Tage zu schnell verbrannt, d. h. veratmet, so daß die bei dem langsamen Ausreifen sich einstellenden Vorgänge der weinigen Gärung und Fruchtätherbildung nur wenig sich entwickeln können. Diese Erklärung steht nur in scheinbarem Widerspruch mit den Erfahrungen, daß man bei Pfirsichen eine mehlige Beschaffenheit bei Früchten spätreifender Sorten, die lange bei kaltem Wetter am Baume hängen bleiben, wahrnimmt. Da das Material für die vorherrschend während der Nacht stattfindende Bildung der Säuren (nach den an Blättern angestellten Untersuchungen) am Tage durch das Sonnenlicht gebildet wird, so werden kühle, trübe Perioden weniger Stoffe im Fruchtfleisch ausbilden, die zu Säuren in der Nacht umgewandelt werden können. Der gleiche Effekt würde also bei Kernobst durch Wärmeüberschuß, bei Pfirsichen durch Wärmemangel sich erklären lassen.

Bekämpfung. Sorten, die in einem bestimmten Stadium leicht mehlig werden — und diese unangenehme Eigenschaft ist vorzugsweise an die Lokalität gebunden — ernte man einige Tage vor der vollen Reife, sonst werden sie auf dem Lager noch mehlig. In heißen Lagen pflanze man nicht solche Sorten an, die in kühlen Klimaten besonders gut gedeihen oder vermeide wenigstens, die Edelreiser aus kühlem Klima zu beziehen und die Bäume am Spalier zu kultivieren, wenn dasselbe nicht nach Norden oder Osten liegt. Freistehende Hochstämme sind in diesem Falle noch die beste Anzuchtsform. Übrigens empfiehlt sich überhaupt bei Sommerobst zeitige Ernte, da auch bei Sorten, die sonst nicht zum Mehligwerden geneigt sind, leicht die Früchte noch auf dem Lager

*) Sehr interessant sind die mikroskopischen Bilder des Inhalts von Zellen aus dem Fleische von Äpfeln, die auf dem Lager mehlig geworden durch vollständige Lösung der Intercellularsubstanz. Man sieht bei schneller Einwirkung von konzentriertem Glycerin, daß sich der Inhalt entweder zu mehrerer isolierten dicken Tropfen zusammenzieht oder daß, wie in obenstehender Figur 50 von einer großen zusammenhängenden Masse zarte Verbindungsfäden nach einen im körnigen Wandbelag zurückgebliebenen faserigen Stoffgruppe sich hinziehen. Diese Verbindungsfäden sind nicht mit den körnigen Plasmabändern zu verwechseln, die manchmal balkenartig in der Zelle ausgespannt erscheinen.

mehlig werden, wenn man sie zu lange auf dem Baume hängen gelassen hat.

§ 74. Beulenkrankheit der Birne.

Einzelne Sorten (Marie Louise, Prinzeß Marianne) entwickeln in manchen Jahren Früchte, welche unregelmäßig beulig sind und selbst im Stadium der Überreife noch vertiefte grüne, harte Stellen besitzen. Die beulige Beschaffenheit kommt dadurch zustande, daß während des Schwellungsprozesses der Frucht zahlreiche kleine Stellen im Wachstum zurückbleiben. Die dort kleineren Gewebezellen behalten noch ihren grünen Farbstoff und ihre Stärke zu einer Zeit, in welcher die beulig hervorgetretenen, also normal gestreckten Zellen durch Auflösung der Zwischenzellsubstanz sich zu lösen beginnen. Manchmal wird nur wenig Stärke gebildet; dagegen zeigt sich größerer Gerbstoffreichtum in den noch unreifen Früchten. Die Gewebe an den vertieften Stellen werden schließlich mehrfach korkartig und braunwandig. Der noch vorhandene Plasmakörper bildet manchmal Stränge, die wie Pilzfäden aussehen, was zu Täuschungen Veranlassung giebt. Mycel ist mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen worden. Ursache unbekannt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die kranken Zellnester in der Ausbildung zurückgebliebene Steinzellengruppen sind.

C. Quitten und Mispeln.

Bei Quitten und Mispeln finden wir zum Teil dieselben Krankheitserscheinungen wie bei Apfel und Birne. Deshalb ist betreffs der sich zeigenden Symptome bei den genannten Obstarten nachzuschlagen.

I. Krankheiten an Wurzel und Stamm.

§ 75. Wurzelkropf der Quitte.

Erkennung. Bisher nur an dünneren Wurzeln beobachtet, welche kurz geschnitten worden sind oder Knickstellen zeigen, finden sich holzige Geschwülste, die das zehn- bis zwanzigfache des Wurzeldurchmessers an Dicke erreichen. Die Geschwülste sind mit normaler Rinde bekleidet und zeigen eine beulige oder durch kugelige Vorsprünge traubig aussehende Oberfläche (Fig. 51).

Fig. 51. Wurzelkropf.

Entstehung. Der anatomische Bau beweist, daß es sich um eine Maserbildung handelt, die mit Erweiterung eines Markstrahls auf einer Seite der Wurzel beginnt, und sich bis zur Bildung innerer Achsen, die mit Blattanlagen versehen sind, steigern kann. Ein Durchbruch derartiger adventiver Zweige ist noch nicht beobachtet worden. Sowohl das normale Wurzelgewebe, wie das an Parenchymholz reiche Masergewebe sind mit großen Stärkekörnern angefüllt. Obgleich Parasiten — außer an der Oberfläche als nebensächliche Ansiedlungen — von mir nicht gefunden worden sind, ist anzunehmen, daß wir es mit derselben Erscheinung zu thun haben, wie sie bei Apfel und Birne (s. § 27) als häufiges Vorkommnis beschrieben worden.

Bekämpfung (s. Wurzelkropf bei Äpfeln § 27).

§ 76. Absterben der Zweige.

Bei uns nur als Folge von Frostwirkung bekannt; an den absterbenden Zweigen verschiedene Pilze. In Amerika, wo die Quittenkrankheiten reichlicher und intensiver auftreten, ist ein Zweigbrand durch Bakterien (Micrococcus) beschrieben worden, der durch frühzeitig begonnenes und oft wiederholtes Bespritzen mit Bordeauxmischung wesentlich beschränkt worden ist.

§ 77. Maserwarzen an Zweigen.

Erkennung. Vorzugsweise in der Nähe der Augenkissen oder Zweigbasen, teilweis aber auch in den Zwischenregionen treten an zwei- bis vierjährigem Holze, einzeln oder gehäuft, perlartige, halbkugelige, harte Warzen auf (s. Fig. 52). Dieselben sind meist auf einer Zweigseite (anscheinend der stärker belichteten) besonders reichlich.

Entstehung. Die Warzen bilden sich einzeln, treten aber stellenweis so dicht aneinander, daß sie zusammenhängende, kropfmaserähnliche, halbkugelige Gruppen oder Knoten mit zerklüfteter, meist mycelhaltiger Oberfläche darstellen. Letztere kommt dadurch zustande, daß die im Innern der Achse sich bildenden Wuchergewebe die normale Rindenschicht zersprengen; das Gewebe der letzteren stirbt im Umfang der hervortretenden Warze ab. Dieselbe stellt sich in der Mehrzahl der Fälle als eine kegelförmige Vorwölbung des Holzkörpers dar, die im Bau der Kropfmaser anderer Gehölze sehr nahe steht und mit einer Zweiganlage ohne Augen und Blattbildung verglichen werden kann. Die Anfänge für diese Gebilde zeigen sich in einer abnormen Verbreiterung eines primären oder später entstandenen Markstrahls, der schließlich als ein mit parenchymatischem Holzmantel versehener Kegel in die Rinde tritt und dort eine Zeit lang an der Spitze durch eine Meristemkappe sich verlängert. — Bei Pirus Malus finden sich ähnliche Maserbildungen; nur sind dort die Maserspieße, die manchmal innerhalb der Rinde Abzweigungen bilden, noch deutlicher mit einem Holzmantel und einer Cambiumzone umkleidet; sie treten als kegelförmige Erhebungen in oft centimetergroßen Anhäufungen viel mehr hervor, als bei der Quitte und stimmen noch mehr mit den eigentlichen Kropfmasern überein.

Fig. 52. Maserwarzen.

Bekämpfung. Diese Maserbildungen selbst haben keine wirtschaftliche Bedeutung. Da sie aber, soweit wir beobachtet, mit abge-

storbenen Zweigspitzen, welche die Merkmale der Frostbeschädigungen tragen, gemeinsam auftreten, wäre die Beseitigung der die Frostempfindlichkeit begünstigenden Umstände am meisten angezeigt.

§ 78. Hexenbesen.

Als seltene und daher hier nicht weiter zu beschreibende Erscheinung ist das Auftreten von Hexenbesen kurz zu erwähnen. Der Bau solcher Zweignester ähnelt auffällig dem bei den Hexenbesen der Kirschen beschriebenen, wo auch die Seitenzweige weicher und viel dicker als der Mutterzweig werden. Die Ursache bei der Quitte ist nicht festgestellt.

II. Blatterkrankungen.

§ 79. Fleckenkrankheiten und Roste.

Als Erzeuger der Fleckenkrankheiten auf den Blättern treten mancherlei Parasiten auf. Als solche finden wir verzeichnet für die Quitte Septoria Cydoniae Fuckl. und S. cydonicola Thüm., Stigmatea Mespili Sor. Phyllosticta Cydoniae Sacc., Hendersonia foliorum Fuckl., Gloeosporium Cydoniae Mntg. u. a. Diese Pilze bilden sämtlich scharf umschriebene, dem bloßen Auge flach erscheinende, meist kreisrunde, oft rotumsäumte Flecke und bewirken bei reichlicher Ausbreitung vorzeitigen Blattfall. Da die einzelnen Gattungen nur durch das Mikroskop zu unterscheiden sind und in praktischer Beziehung sich gleich verhalten, ist ein weiteres Eingehen auf dieselben hier überflüssig. Dasselbe gilt für die Fleckenkrankheiten bei Mispeln, bei denen zum Teil dieselben Schmarotzer, zum Teil verwandte Arten auftreten.

Von den Blattrosten, welche die Blattfläche leuchtend rotgelb und angeschwollen erscheinen lassen und welche viel seltener als die vorige Krankheitsform sind, werden genannt Aecidium Cydoniae Lenorm. und Aecidium Mespili DC. Manchmal findet man auf der Quitte hochrote, angeschwollene Flecke, auf denen stäubende Rostbecherchen nicht ausgebildet werden und die von dem Wachholderrost Gymnosporangium clavariaeforme Jaqn. herzurühren pflegen. Wirtschaftliche Bedeutung erlangen wohl die Roste selten. Betreffs der Bekämpfung von Mehltau, Rußtau, Honigtau ist bei den anderen Kernobstsorten nachzulesen.

III. Krankheiten der Früchte.

Unter den Krankheiten der Früchte ist die Moniliakrankheit die häufigste; sie tritt bei der Quitte auch in der Form der Schwarzfäule auf, wie bei dem Apfel (s. § 40).

Neuerdings erst genauer studiert ist eine Erscheinung, die man bezeichnen könnte als

§ 80. Mumienkrankheit der Früchte*).

Erkennung. Die Blätter werden schon in der Jugend gelbbraun und vertrocknen in kurzer Zeit. Auf ihrer Oberseite erscheinen aschgraue Räschen von Pilzpolstern. Trotz schöner Blüte bilden sich wenig oder gar keine Früchte aus, sondern dieselben werden zu kleinen, steinharten Gebilden, die mit dem ursprünglichen Haarfilz bedeckt bleiben.

Entstehung. Ein Pilz aus der Verwandtschaft der bei Kirschen und Äpfeln beschriebenen Monilia fructigena geht vom alten Holze auf die jungen Triebe über. Dieser Pilz, der als Ovularia necans Br. et Cav. und Monilia Linhartiana Sacc., Ciboria Linhartiana Prill. beschrieben worden und jetzt den Namen Sclerotinia Cydoniae Schell. führt, wandert aus seinem Überwinterungsherde im alten Holze in die diesjährigen Blätter und erzeugt dort auf der Oberseite die vorgenannten grauen Rasen, die mit farblosen, citronenförmigen, in perlschnurartigen Reihen angeordneten Sporen bedeckt sind. Die Sporen keimen, durchbohren die Blattoberhaut und bewirken dadurch neue Erkrankungen. Wächst das Mycel von den jungen Trieben aus in die Blütenknospen, so verwelken und vertrocknen dieselben. Werden die Sporen auf die Narben der bereits entfalteten Blumen geweht, so wachsen die Keimschläuche bis in den Fruchtknoten abwärts und verwandeln denselben zu einer harten Mumie. Bereits im Juni ist eine derartige Mumie fertig. Wenn das Wetter feucht ist, wachsen die Pilzfäden in den Fruchtstiel hinab und die Blätter darunter vertrocknen. An denjenigen Zweigen, bei denen Rinde und Mark gesund geblieben, entfalten sich wohl im nächsten Frühjahr die Knospen, aber leicht kann aus den erkrankten Gefäßbündeln das Mycel wieder in die jungen Triebe hinüberwandern. Es scheint, daß die letzten Jahre mit den feuchten Frühjahrsperioden dieser Krankheit, ebenso wie der Moniliakrankheit der Kirschen, zu größerer Ausdehnung verholfen haben.

Bekämpfung. Vernichtung aller mumifizierten Früchte und Zurückschneiden aller kranken Teile bis auf das gesunde Holz. Im Frühjahr vor Laubausbruch schon anfangen, die Triebe mit Kupfervitriolkalkmischung zu bespritzen.

*) Eine große Anzahl der auf Äpfeln und Birnen auftretenden Parasiten ist auch bei den Quittenfrüchten unter denselben Symptomen zu finden und daher in den vorhergehenden Kapiteln aufzusuchen.

D. Krankheiten des Kirschbaumes.

I. Stamm- und Wurzelerkrankungen.

§ 81. Gummifluß.

Erkennung. Aus einzelnen Stellen des Stammes oder der Zweige treten glasig aussehende, bald bernsteingelbe, bald dunklere, anfangs zähe, später erhärtende Massen, die meist tropfig oder knollig gehäuft, manchmal auch als ausgebreitete lackartige Glasur erstarren. Diese Massen (Kirschgummi) sind in Wasser stark quellbar, in Spiritus nicht aufquellend und nicht löslich.

Entstehung. In der Regel bemerkt man das Austreten derartiger Gummimassen aus Wundstellen der Stämme oder stärkeren Äste sehr bald; manchmal aber entdeckt man erst das Gummi nach Aufschneiden einzelner Stammstellen, die schon seit längerer Zeit dadurch aufgefallen, daß der Stamm dort abgeflacht erschien und bei dem Klopfen einen hohlen Klang erzeugte, während die gesunde Stammfläche den dumpfen Ton des vollen Holzes lieferte. Derartige Hohlstellen lassen erkennen, daß sie durch Verschwinden einer größeren Menge von gesundem Rindengewebe zustande gekommen, an dessen Stelle vertrocknete, geschwärzte Gewebereste und Gummimassen getreten sind, und daß über diesen zusammengesunkenen Zersetzungsprodukten nur die dicken, querreißenden Korklagen der Baumrinde gewesen sind. Stets ist an solchen Stellen das Cambium tot, und meist erweist sich der Holzkörper auch mehr oder weniger tief ergriffen. In Fig. 53 stellen wir den Querschnitt eines Stämmchens dicht über einem Äste (a) dar. Eine Seite des Stammes (1.) ist durch Gummifluß abgestorben und zeigt die toten Reste der Rinde mit den Korklagen (g) auf dem erkrankten Holze aufgetrocknet. An den andern Baumseiten ist nun verstärkte Holzbildung in Form üppiger Überwallung (u) einer Wundstelle eingetreten. Durch derartige Vorgänge erhalten die gummösen Stämme ihre wulstigen Ausbauchungen. Der gesunde Kirschbaum enthält keine

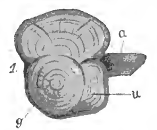


Fig. 53.
Querschnitt durch einen etwa 8jährigen Kirschenstamm, der auf einer Seite (g) vor 5 Jahren durch den Gummifluß zerstört worden war und nur noch auf der anderen Seite (u) neue Holzringe bilden konnte.

normalen Gummibehälter, und alles Gummi, das aus irgend einer Stelle austritt — selbst Früchte können Gummitropfen zeigen — ist ein krankhaftes Produkt der Schmelzung teils fleischiger, teils holziger Gewebe.

Überall da, wo man die Gummimassen schon mit dem bloßen Auge entweder in bereits erstarrten Massen oder noch halb flüssig sich ausbreitend erkennt, ist der Gummifluß schon in einem hochgradigen Stadium. Es giebt aber auch Formen der Erkrankung, bei denen der Baum äußerlich ganz gesund erscheinen kann und man erst während des Schneidens im Frühjahr bemerkt, daß aus der Schnittfläche ein- und mehrjähriger Zweige bei warmem Wetter ein glänzender, später fest werdender Gummitropfen hervortritt. Dies sind nun die Anfangsstadien des Gummiflusses, der bekanntlich bei allen Steinobstgehölzen eine häufige Erscheinung ist.

An derartigen Anfangsstellen, die bei Kirschen reichlich im Holzkörper zu finden sind, erkennt man, daß auch da, wo das Holz des Zweiges keinerlei Spuren einer Erkrankung wahrnehmen läßt, sich doch einzelne hellere Stellen finden, die nicht aus normalen Holzzellen und Gefäßen, sondern aus Parenchymholz aufgebaut sind. In Figur 54 haben wir ein Stück eines einjährigen, gummikranken Kirschzweiges vor uns, bei welchem sich mitten im Holzringe (H) eine Gummidruse (d) befindet. R bedeutet den Rindenkörper, M ist das Mark. Bei p ist ein solches Nest weicherer Zellen im normalen Holze kenntlich, das später auch zu einer Gummidruse wird. In der Mitte eines solchen Nestes, von denen meist eine größere Anzahl innerhalb des Holzringes angelegt ist, macht sich nun der Verflüssigungsprozeß in der Weise geltend, daß die Grenzen zwischen einzelnen Zellen zu erweichen und sich in Gummi umzuwandeln beginnen. Die zuerst ergriffenen Zellen verfallen nun gänzlich von außen nach innen diesem Umwandlungsprozeß und werden samt ihrem Inhalt zu Gummi. Alsdann erfaßt der Vorgang der Gummifikation immer weitere Zellpartien im Umkreise und greift selbst auf das gesunde umgebende Holz über, so daß wir schließlich die Gummidrusen bekommen, wie sie bei d sich darstellen.

In diesem Stadium der Krankheit tritt ein eigentümlicher Wachstumsvorgang bei einzelnen Zellelementen ein; es strecken sich nämlich einzelne Markstrahlzellen in die Länge, wobei die Stärke, die sie enthalten, aufgelöst wird, und diese gestreckten Zellen reichen dann fadenartig in die Gummimassen hinein (m). Ganz ähnliche Vorgänge verlaufen in der Rinde, in der selbst die dickwandigen Bastzellen (b) aufgelöst werden. Gleichviel ob nun der Verflüssigungsvorgang im Holz oder der Rinde beginnt, so kommt doch früher oder später an der erkrankten Zweigseite auch das Cambium zur Auflösung und damit ist nachher der weiteren Verdickung des Zweiges an dieser Seite ein Ziel gesetzt. Je nachdem der Verflüssigungsvorgang in der Rinde oder im Holz zuerst anfängt, bedarf es nur kurzer oder aber auch längerer Zeit, bis die Gummimassen sich nach außen einen Weg gebahnt haben. Wenn nur im Holze sich Gummiherde bilden, wobei stets auch im gesunden Teil

des Holzringes eine Anzahl Gefäſſe durch Gummimaſſen verſtopft ſind (a), kann der Zweig mehrere Jahre fortwachſen, ohne daß man äußerlich von der Erkrankung etwas wahrnimmt. Leicht werden auch ein-

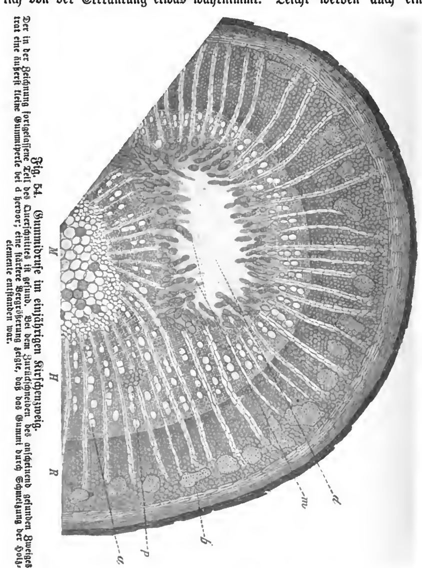


Fig. 54. Gummidruſe im einjährigen Kirſchenzweig.
Der in der Zeichnung fortgelaſſene Teil des Querſchnittes iſt geſund. Bei dem Zurückſchneiden des anſcheinend geſunden Zweiges trat eine äußerſt kleine Gummiperle bei d hervor; eine ſtärkere Vergrößerung zeigte, daß das Gummi durch Schmelzung der Holzelemente entſtanden war.

jährige, anſcheinend geſunde Zweige mit kleinen Gummidruſen als Edelreiſer fortgegeben, und dadurch erklärt ſich, daß manchmal plötzlich in einer Baumſchule eine Kirſchenſorte Gummifluß zeigt, während die andern Sorten geſund bleiben.

Bei der Ausbreitung, welche der Gummifluß, namentlich bei Kirschen, in gewissen Lagen und Jahren aber auch sehr reichlich bei anderem Steinobst erlangt, mußten wir die Erscheinung durch ein anatomisches Bild erläutern, weil wir dadurch erst auf die Ursachen hingewiesen werden. Denn der Gummifluß (Gummosis) ist nur als ein für die Steinobstgehölze und einige andere Familien charakteristisches Symptom aufzufassen, das durch sehr verschiedene Ursachen (Frost, zu starker Schnitt, überreiche einseitige Düngung u. s. w.) veranlaßt wird. Alle diese Faktoren können in einer bestimmten Richtung wirken, nämlich eine plötzliche Anhäufung von Wasser und Nährstoffmaterial an einzelnen Stellen der Achse hervorrufen, ohne daß dieses Material augenblicklich in normaler Weise verwendet werden kann. Wenn beispielsweise, wie dies im Versuch ausgeführt worden ist, einem jungen Baume eine große Anzahl Knospen zur Zeit des Laubausbruchs genommen wird, oder ein kräftiger Stamm im Frühjahr stark zurückgeschnitten wird oder durch Frost einzelne Äste verliert, so ist das Verbrauchsgebiet für die von der Wurzel zugeführte Bodenlösung ein beschränkteres geworden, und demgemäß wird der Einfluß des Wurzeldruckes und die Zufuhr von Baumaterial zu den zurückgebliebenen Achsenteilen gesteigert. Die Zellvermehrung wird nun an einzelnen Stellen eine übermäßig schnelle, ohne daß die neu entstandenen Elemente Zeit genug zu normaler Ausbildung haben. Solche schwächlichen, schnell gebildeten Gewebe erliegen nachher dem Einfluß eines bei dem Gummifluß nachgewiesenen Fermentes.

Bekämpfung. Vor allen Dingen ist in jedem einzelnen Falle der Ursache der Gleichgewichtsstörung in der Ernährung des Baumes nachzuspüren und auf deren Beseitigung hinzuwirken. Die lokale Behandlung durch Ausschneiden der Gummiherde und genügenden Wundverschluß ist ein gutes Unterstützungsmittel, aber selten ein ausreichendes Heilverfahren. Erfolgt das Ausschneiden innerhalb der Triebzeit, kann es sogar die Neubildung von Gummiherden begünstigen. Die vorbeugende Methode ist auch hier die beste, indem man die Bäume in durchlässigen, warmen Böden und offenen Lagen kultiviert, schweren Boden durch Drainage verbessert und, namentlich bei Zufuhr stickstoffhaltiger Dungmittel für reiche Kalkzufuhr sorgt. Die Erfahrungen von dem günstigen Einfluß des Kalkens der Böden als Mittel gegen den Gummifluß mehren sich. Man vermeide ein zu tiefes Pflanzen und ebenso eine fortgesetzte reichliche Bewässerung. Falls aus irgend welchen Gründen stärker geschnitten werden muß, unterstütze man diese Manipulation durch gleichzeitiges Schröpfen der Stämme.

§ 82. Die Lohkrankheit.

Erkennung. An den einjährigen Zweigen, die meist sehr kräftig entwickelt sind, zeigen sich über die ganze Oberfläche zerstreut, warzenartige Knötchen, die später aufplatzen und eine helle, lohfarbige,

lockere Masse hervortreten lassen. Oder es entstehen auch sofort zahlreiche Längsschwielen, die bei ihrem Aufplatzen dasselbe loh- oder ockerfarbige Pulver zu Tage treten lassen. (Fig. 55 e.) An älterem Holze bleibt die Erscheinung meist auf einzelne warzige Herde (Fig. 55 r) beschränkt; manchmal aber blättert sich die äußere Korklage in größeren Fetzen ab, und der Zweig ist dann auf größere Flächen hin lohfarbig staubig. Dieses Aussehen ist von den praktischen Obstzüchtern als Rost bezeichnet und auf Pilze zurückgeführt worden.

Entstehung. An den meist sehr üppigen, durch einen relativ schwachen Holzring als weich gekennzeichneten Zweigen erweisen sich die mit einem kleinen Längsriß sich öffnenden, bis 1 mm hohen Warzen als Lockerungen des Rindengewebes, deren Zellen gerüstartig auseinander weichen. In den über der grünen Rinde befindlichen jüngeren Korkzellen ist Vermehrung eingetreten und diese neuen Korkzellen strecken sich radial bis zur Schlauchform, lockern sich und treten schließlich als ockergelbe, pulverige Masse zu Tage. Das Aussehen derartiger, an Ausdehnung schnell zunehmender Stellen ähnelt sehr demjenigen, das bei der Lohkrankheit des Apfels (s. Fig. 20) dargestellt ist. Wir haben es also mit abnormen Korkwucherungen zu thun, die der Baum entweder selbst ausheilt, indem er darunter eine feste Tafelkorklage entwickelt, oder die auch fortgesetzt tiefer rückwärts in die grüne Rinde greifen können und dann gefährlich werden. Wurzeln und Stammholz sind in der Regel gesund und reichlich mit Reservestärke versehen.

Fig. 55.
Lohkranker Kirschenzweig.
Die hellen Striemen und Flecke sind die hervorbrechenden Lohpolster.

Bekämpfung. Das Auftreten der Lohkrankheit ist stets als ein Zeichen lokalen Wasserüberschusses bei reichlichen Nährstoffmengen anzusehen. Soweit unsere Beobachtungen reichen, liegen nicht selten plötzliche Störungen der Verdunstungsfläche durch Entfernung größerer Laubmengen zu Grunde. Wenn das Laub durch Schnitt der Bäume stark verringert wird oder durch andere Ursachen vorzeitig abfällt oder teilweis zur Beschleunigung der Holzreife zu früh abgestreift wird, während die Wurzeln noch einen starken Wasserauftrieb veranlassen, verlegen sich die Wachstumsvorgänge auf einzelne Zellpartien der Rinde jüngerer Triebe. Derartige Steigerungen der Wachstumsthätig-

keit sind durchaus nicht selten an Zweigen zu bemerken, aber äußern sich meist nur in Lockerung einzelner Rindenzellgruppen, und nur eben in extremen Fällen steigert sich die Erscheinung bis zur Lohkrankheit. Manchmal sind äußere Verletzungen im Laubapparat nicht wahrnehmbar und es scheint dann, daß stärkere Zufuhr leicht löslicher stickstoffhaltiger Dünger schon genügt, die auch in Baumschulen bisweilen ganze Quartiere ergreifende Lohkrankheit hervorzubringen. Man wird in jedem einzelnen Falle erwägen müssen, welche von den hier genannten Ursachen wohl im Spiele sein dürfte und demgemäß zur Abhilfe schreiten. Bei Erkrankung ganzer Baumschulquartiere empfiehlt sich das Umpflanzen der Stämmchen.

§ 83. Der Kirschenkrebs.

Erkennung. Bisher nur bei Süßkirschen beobachtet. Die mehrjährigen Zweige zeigen bis faustdicke, tonnenförmige holzige Auftreibungen. (Fig. 56.) Dieselben bilden sich meist halbseitig, wobei die entgegengesetzte Seite des Astes nicht selten brandig eingesunken erscheint. Auf dieser Seite ist dann die Rinde vom toten, geschwärzten Holzkörper abgeplatzt und teils abgeblättert, teils in größeren Platten mit aufwärts getrockneten Rändern noch aufsitzend. Die Krebsgeschwulst selbst stellt sich dar als eine enorme Ausbildung von Überwallungsrändern an einer sich nicht gänzlich schließenden Wunde. Nur sind hier die Wundränder nicht so scharf gegen das gesunde Gewebe abgesetzt wie bei dem geschlossenen Apfelkrebs, sondern gehen allmählich in den normalen Zweigteil über, wodurch eben bei der sanfteren Abflachung die tonnenförmige Gestalt der Krebsgeschwulst bedingt wird.

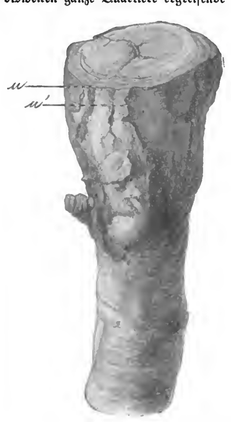


Fig. 56.
Kirschenkrebs, Längsansicht.
Tonnenförmige Geschwulst in der Hälfte ihrer Länge quer durchschnitten. Man erkennt deutlich ihre Entstehung aus einer Wunde, die durch mächtige Überwallungsränder (u) von beiden Seiten her geschlossen ist. Zwischen u und u' ist die vertiefte Rinne sichtbar, die in den Spalt hinabführt (s. Querschnitt Fig. 57).

Der Habitus des Kirschenkrebses ist jedoch nicht überall, wie hier

beschrieben, sondern neigt häufig zu den brandartigen Krebsgeschwülsten, die deutliche Verwandtschaft mit dem Frostbrand erkennen lassen.

Manchmal zeigen sich an der Ansatzstelle älterer Zweige kegelförmige Anschwellungen, die alle Übergänge bis zur typischen Krebswunde darstellen. Die Anfänge finden sich schon in Form einer Frostwunde am ersten Jahresringe auf einer Zweigseite. Von der ersten Markbrücke aus erfolgt eine enorme Überwallung, die in den nächsten Jahresringen sich fortsetzt, wobei immer nur parenchymähnliches, sehr stärkereiches Holz gebildet wird. Oberhalb einer starken Geschwulst pflegt der Ast allmählich abzusterben. Es siedeln sich dann stromabildende Pilze an, die in Form harter Warzen vorzutreten pflegen.

Entstehung. Um über die Entstehungsursache ins Klare zu kommen, müssen wir zunächst einige Erscheinungen an jungen, 1—2 Jahr alten Zweigen besprechen. So findet man an den vorjährigen Zweigen bisweilen Stellen von mehreren Centimetern Länge einseitig entrindet. Auf der bloßgelegten, nicht geschwärzten Holzfläche erkennt man aufgetrocknete Hartbaststränge, um welche das Rindenparenchym fast ganz verschwunden ist. Die Augen innerhalb der entrindeten Partie sind oft nicht mehr aufzufinden und an ihre Stelle ist eine starke lippige Überwallung getreten. Die unmittelbar darüber und darunter liegenden Augen haben sich zu kurzen Zweigchen nach Art des Fruchtholzes entwickelt. Die Rindenbeschädigung muß folglich vor dem Austreiben der Augen erfolgt sein. Derartige Stellen finden sich in geringerer Ausdehnung auch an Fruchtzweigen, die noch lebendig sind und auch Blütenknospen tragen. Bisweilen fehlt an einem sonst gesund aussehenden Zweige nur ein einziges Auge; dafür ist die Umgebung etwas angeschwollen und an der Fehlstelle selbst zeigen sich unregelmäßige Schwielen anstatt eines zusammenhängenden Überwallungsrandes. Manchmal ist auch ein Zweig an zwei gegenüberliegenden Seiten verletzt, so daß der helle Holzkörper zu Tage tritt. An Stelle vorspringender Überwallungsränder zeigt sich eine wulstige Verdickung der zwischen den beiden Wundstellen verlaufenden gesunden Seiten der Achse.

An den im laufenden Jahre entstandenen Zweigen ist bis zu Ende des Jahres keinerlei Beschädigung wahrgenommen worden. Daraus muß geschlossen werden, daß die Wunden, die zu Krebswucherungen Veranlassung geben, erst zu Ausgang des Winters oder im Frühjahr entstehen. Das Absterben einzelner Augen spricht dafür, daß der Tod zur Zeit des Austreibens besonders empfindliche Knospen ereilt hat. Der Querschnitt durch eine lippig überwallte Augenstelle zeigt, daß der ehemalige Knospenkörper gänzlich geschwärzt und zerfallen ist, und die Zersetzungserscheinungen sich bis auf den Markkörper des Zweiges verfolgen lassen. Meist erweist sich das Mark im weiteren Umfange gebräunt und dann nicht selten von Mycel durchzogen.

An der gezeichneten älteren Wundstelle (Fig. 57) bemerkt man, daß die Zerklüftung bereits nach Abschluß des zweiten Jahresringes stattgefunden hat. Die Überwallung ist dann vom dritten Jahresring

geliefert worden, und in demselben Jahre vereinigten sich auch schon die, wie bei dem geschlossenen Apfelkrebs, äußerst stark gezonten Wundränder oberhalb und unterhalb des Centrums der Wunde; über dem Centrum selbst treten die Überwallungsränder (u, u') zwar auch bis zur Berührung dicht an einander heran, aber verschmelzen noch nicht mit einander. Dieses erfolgt erst etwas später und markiert sich äußerlich durch eine Furche (f) in der ungemein stark entwickelten Borke (r). Die weichen, wuchernden Überwallungsränder können später wieder zerklüften (sp') und sich schließen, so daß die tonnenförmige Krebsgeschwulst neben der Hauptfurche in der Borke noch einige seitliche geringere Furchen (f') besitzt, in denen Pilzansiedlungen nicht selten. Die Art der Schädigung und Überwallung stimmt so vielfach mit dem geschlossenen Apfelkrebs überein, daß wir auch hier eine bestimmte Form der Frostbeschädigung erkennen müssen. Das Auftreten unnatürlich breiter Markstrahlen in gesunden Zweigteilen legt die Erklärung nahe, daß solche Stellen sowohl, als auch namentlich die Umgebung der Augen an den Zweigen bei Frühjahrsfrösten verwundet und durch das bereits mobile Baumaterial sofort in Form starker, lippiger, gezonter Überwallungsränder überdeckt werden.

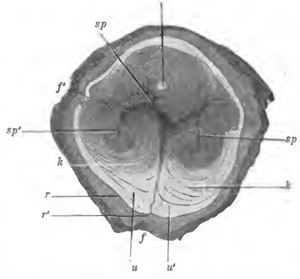


Fig. 57. Querschnitt durch die Mitte der tonnenförmigen Anschwellung Fig. 56.

Der Zweig vor seiner Verletzung hatte um den Markkörver (m) zwei Jahresringe gebildet, als der Frost die erste Zerklüftung (sp) hervorrief. Diese Wunde wurde im folgenden Jahre durch mächtige, gezonte schneckenförmige Überwallungsränder (k, k) fast geschlossen und später durch Aneinanderpressen der letzten Holzlagen (u, u') nahezu fest verklebt, sodaß nur die Furche f die ehemalige Spaltfläche andeutet. In dem auf die erste Überwallung folgenden Jahre hat sich die Frostzerklüftung innerhalb der Überwallungsränder ebenfalls eingestellt (u') und zwar sowohl innerhalb der schneckenförmigen, äußerst locker gebauten Ränder (sp, sp'), als auch seitlich, was durch die Furche f' angedeutet wird. Je stärker die überwallenden Holzlagen, desto dicker ist auch die Ausbildung der Rinde mit ihrer Borke (r, r').

Bekämpfung. Da in den großen Kirschenanpflanzungen immer nur einzelne Bäume zwischen den gesundbleibenden leiden, ist es am besten, dieselben durch andere, widerstandsfähigere Sorten zu ersetzen, namentlich da nicht selten zum Krebs sich der Gummifluß zugesellt.

§ 84. Der schwarze Kirschenkrebs.

Nicht zu verwechseln mit unserem Kirschenkrebs ist die in den Vereinigten Staaten und in Canada vorhandene, äußerst gefährliche Black-knot-Krankheit (Schwarzer Krebs). In Canada ist ein besonderes Gesetz zur Bekämpfung der für Kirschen und Pflaumen so verhängnisvollen Erscheinung erlassen worden. (s. Pflaumen.)

§ 85. Frostrisse.

Erkennung. Besonders häufig an Landstraßen findet sich an der West- und Südwestseite der Bäume der Stamm oft in großer Ausdehnung aufgeplatzt, so daß der tote, sich schwärzende Holzkörper zu Tage tritt. Aus den Seiten des klaffenden Spaltes treten unregelmäßige, wulstige Überwallungsränder mit teilweis zurückgerollten Korkfetzen. Je nach Sorte und Standort können sich diese Erscheinungen an stärkeren Ästen wiederholen. Stellenweis zeigen die Stämme keinen klaffenden Spalt, sondern eine glatte Abflachung, bei der durch Klopfen ein hohler Ton erzeugt wird. Hier ist unter der scharfgespannten, toten, äußeren Rinde auch ein Spalt oder breiterer Hohlraum zu finden, der mit mulmigen Geweberesten, Bohrmehl, Gummimassen u. dgl. erfüllt sein kann.

Entstehung. Beide Erscheinungen sind nur verschiedene Formen von Frostbeschädigungen. Durch die Kälte entstehen in den saftigen Geweben Spannungsdifferenzen, die zu einem Zerklüften des Stammes führen. Platzt die mit dicken, querringelig abblätternden Korklagen bedeckte Rinde gleichzeitig mit dem Holzkörper, dann bilden sich die klaffenden Spalten. Wenn dagegen nach Art der bei dem Apfelbaum auftretenden Branderscheinungen die chemische Wirkung vorherrscht, und die stärker elastische Rinde in großen Partien abstirbt und dem Holzkörper zunächst auftrocknet, dann heben die im Frühjahr sich bildenden seitlichen Überwallungsränder zwischen Holz und Rinde diese letztere, soweit sie tot ist, in die Höhe, und es entsteht unter den zähen, trommelartig gespannten toten Korklagen der Hohlraum, in welchem das Gewebe (meist unter Mitwirkung von Insekten und Pilzen) eine mulmige oder schmierige Beschaffenheit annimmt.

Bekämpfung. Die Ursache der vielen Frostbeschädigungen unserer Kirschenstämme ist in dem völlig ungeeigneten Standort vorzugsweise zu suchen, in welchen Kirschenanpflanzungen häufig angelegt werden. Die Kirschen verlangen einen lockeren, tiefgründigen, warmen, in guter Ernährung stehenden Boden, und namentlich freie, sonnige, reichlicher Luftbewegung ausgesetzte Lagen. Daher sehen wir nicht selten an Bergabhängen gesunde, alte, gut tragende Kirschbäume und im Thale kranke Exemplare. Die freie Lage verhindert im Frühjahr die Speicherung der Wärme und damit die beschleunigte Entwicklung der ihrer Natur nach zum frühen Erwachen geneigten Kirschbäume und

mildert die Temperaturdifferenzen, die in geschlossenen Lagen schnell entstehen. Daher ist bei den meisten Krankheiten der Kirschen das beste Vorbeugungs- und Hilfsmittel die Herstellung derartig günstiger Bedingungen. Von künstlichen Hilfsmitteln ist neben dem Ausschneiden der Frostwunden und Verschluß derselben mit Theer ein Umbinden der Stämme an den gefährdeten West- und Südwestseiten mit Rohr oder Reisig u. dgl. zu empfehlen.

§ 86. Frostbeulen.

Erkennung. Je mehr man sich einer genaueren Beobachtung seiner Baumpflanzungen widmen wird, desto häufiger wird man bemerken, daß manchmal bei zwei- und mehrjährigen, noch glatten Kirschenzweigen und Baumschulstämmen Stellen mit breit kegelförmigen, oben abgeflachten oder auch halbkugeligen, bisweilen 1 cm hohen Auftreibungen sich bilden. Diese Beulen sind weich, zeigen dieselbe Rindenbedeckung wie die normalen Stellen und lassen bei dem Zerschneiden entweder ein grünliches, weiches, in's Weißliche übergehendes, gleichartiges oder durch einen braunen Querriß gefurchtes Gewebe erkennen, in welchem nicht selten Anfänge von Gummibildung zu finden sind.

Entstehung. Nach dem anatomischen Befunde muß man auf folgende Entstehungsursache dieser Beulenbildung, die auch bei anderen Obstgehölzen beobachtet worden, schließen. Im Frühjahr, bei schon stark gesteigerter Thätigkeit des Baumes, wird die Rinde durch den Frost in größeren Blasen vom Holze abgehoben, und nun füllt sich alsbald durch das auf dem Holzkörper sitzen gebliebene vermehrungsfähige Gewebe die Lücke mit neuen Zellen aus. Es ist bisher nicht beobachtet worden, daß solche Beulen von normalem Holze später überdeckt worden wären, wohl aber findet man Stellen, bei denen die Rinde im Umkreise der Geschwulst bereits zu vertrocknen beginnt. Bei den mit braunem Riß im Innern versehenen Beulen, die eine tiefergehende Beschädigung unter der unverletzten Außenrinde darstellen, begegnet man Gummiherden.

Bekämpfung. In der Weichheit der Frostbeulen liegt ihre Gefährlichkeit, da nicht anzunehmen ist, daß derartige, parenchymatische Wucherungen auch nur einem mäßigen späteren Froste widerstehen können. Sie müssen also als ein Anzeichen dafür angesehen werden, daß die beuligen Teile bei nächster Gelegenheit schwere Brandwunden erhalten werden. Demgemäß ist vorzubeugen. Es wird sich empfehlen, den Baum derart zu schröpfen, daß das Messer die Beulen ausschneidet und eine normale Überwallung einleitet. Die gefährdeten Stämme wären über Winter bis in's Frühjahr hinein mit Rohr u. dergl. zu umbinden.

§ 87. Frostrunzeln.

Erkennung. An diesjährigen Zweigen erscheint zu Anfang des Sommers die bisher glatte Rinde meist einseitig querrunzelig.

Entstehung. Es liegt hier eine Trennung innerhalb des Rindengewebes vor, indem sich die älteren Rindenlagen von den jüngeren abgehoben. Durch Zellstreckungen und teilweise Vermehrung der Rindenzellen bildet sich der abgehobene Teil zu Runzeln aus.

Bekämpfung. Möglichste Belichtung und Freistellung der runzeligen Zweige, um die Erhärtung der Gewebe zu begünstigen.

§ 88. Absterben der Zweige und die sog. Moniliakrankheit.

Erkennung. Seit einer Reihe von Jahren ist man aufmerksam darauf geworden, daß die Kirschen, und zwar ganz besonders die Sauerkirschen, ein Absterben der Zweigspitzen zeigen, dem manchmal auch der Tod größerer Astpartien folgt. Das Absterben erfolgt entweder in der Weise, daß neben den im Frühjahr überhaupt nicht mehr austreibenden, also im Laufe des Winters bereits getöteten Zweigen noch eine größere Anzahl solcher zu finden ist, die an der Spitze und hier und da am vorjährigen Holze noch ein grünes Blätterbüschel entwickeln, während die Mehrzahl der Seitenaugen gar nicht austreibt oder nur wenige grüne, schuppenartige Blättchen entwickelt, die den braunen abgestorbenen Knospenkegel einschließen. Hier und da kommen einzelne Früchte zur Entwicklung. Im Laufe des Sommers sterben in der Regel noch eine Anzahl derartiger Zweigchen unter Auftreten von Gummiherden. Oder aber man sieht zunächst die Kirschen ihre Blütenstände entwickeln. Während und kurz nach der Blütezeit fangen die Blüten an, braun und welk zu werden und bleiben als trockene Büschel am Zweige hängen. Dem Absterben der Blumen folgt meistens ein Vertrocknen der nächststehenden Blätter und Zurücksterben der sie tragenden Zweigstücke, welche bald mehr bald weniger stark vom Gummifluß ergriffen erscheinen und (vorzugsweise in der Augengegend) Gummitröpfchen austreten lassen.

Entstehung. Die beiden verschiedenen Arten des Absterbens treten gesondert oder gemeinsam an demselben Baume auf und werden in der Praxis selten von einander unterschieden, zumal da ein weiteres Merkmal, nämlich das Erscheinen grauer Pilzpolster beiden gemeinsam sein kann. Als Ursache erstbeschriebenen Absterbens erweist sich der Frost; denn man findet die typischen Merkmale der Frostbeschädigung im Gewebe. Als Veranlassung für die zweite Form des Absterbens ist ein Pilz, den wir bereits bei den Erkrankungen der Äpfel beschrieben, nämlich Monilia, anzusehen. Diese vorzugsweise als Monilia cinerea angesprochene Pilzart siedelt sich besonders bei anhaltend feuchter Witterung auf den Blüten an und das Mycel wächst oftmals rückwärts in den Blütenstiel und das Fruchtholz hinein und bringt dieselben zum Absterben. Es bleiben dann neben den vertrockneten Blüten auch dürre, krause Blätterbüschel hängen. Der Pilz ist einer der gewöhnlichsten und verbreitetsten Obstpilze, der seit langer Zeit bekannt und beschrieben, aber in seinem Zerstörungswerk bis in die neueste Zeit hinein wenig beachtet worden ist. Wenn er sich schon in der Blütezeit ausbreitet,

bedingt er das Absterben der Blütenbüschel; wenn er später auftritt, ergreift er die jungen Früchte. Noch später im Jahre besiedelt er unter für ihn günstigen Umständen auch die reifen Früchte und entwickelt darauf seine grauen Knospenpolster; die Früchte faulen dabei nicht, sondern schrumpfen zu Mumien zusammen. Alle genannten Erscheinungen schwanken in ihrer Häufigkeit, wie alle Pilzkrankheiten, je nach den Witterungsverhältnissen. Diese sind in den letzten Jahren mit der langanhaltenden feuchten Frühlingszeit und den warmen langen Herbsten und ungewöhnlich milden Wintern der Monilia-Ausbreitung besonders günstig gewesen, und deshalb haben nun wissenschaftliche Beobachter, denen die Erkrankungsfälle früher unbekannt und die nun bei ihrer Beschäftigung mit diesem Gegenstande zu ihrer Verwunderung allenthalben den Pilz finden, die Erscheinung zu einer zunehmenden Seuche aufgebauscht, welche den ganzen Kirschenbau möglicherweise ruinieren könnte.

Bekämpfung. Der Schreiber dieser Zeilen ist der erste gewesen, welcher das Zweigabsterben durch Monilia beschrieben hat und darf deshalb sich ein Urteil in dieser Sache gestatten. Dasselbe geht dahin, daß die reinen Monilia-Erkrankungsfälle an den Zweigen viel seltener sind, als man meint, und daß am häufigsten das gemeinsame Auftreten des Pilzes mit Frostbeschädigungen im Holze festgestellt werden kann. Deshalb ist das für viele Fälle empfehlenswerte Bespritzen mit den bekannten Kupfervitriolmischungen schon vor dem Laubausbruch und das Entfernen und Verbrennen aller mit Monilia behafteten Teile (auch bei anderen Obstbäumen der Umgebung) keineswegs ein sichern Erfolg versprechendes Mittel. Nur in Gemeinschaft mit dem rationellen Ausschneiden der Krone und dem Aussuchen eines passenden Standortes für Kirschbäume wird man dem Übel erfolgreich entgegenarbeiten oder aus dem Wege gehen. Das Ausschneiden der Krone, das nur zur völligen Ruhezeit des Baumes zu erfolgen hat, darf sich nicht auf die Wegnahme des erkrankten Holzes beschränken, sondern muß auch solche Äste umfassen, welche einer genügenden Lockerung und Durchlüftung der Krone im Wege stehen. Geschlossene Lagen und kalte, schwere Böden sind besonders gefährdet und deshalb zu vermeiden. An Standorten mit durchlässigem, warmem, lockerem Kirschenboden, wo die Kronen öfter von Winden getroffen werden, wird man nicht viel über dieses Zweigabsterben zu klagen haben. Wir besitzen bereits eine Anzahl Beispiele, in denen durch Lichthalten der Kronen das Übel seine besorgniserregende Ausbreitung verloren hat.

§ 89. **Verbänderung.**

Erkennung. Der bei sehr vielen Pflanzen aus den verschiedensten Familien beobachtete Vorgang besteht darin, daß einzelne Zweige statt ihrer cylindrischen Gestalt eine bandartig breite Form annehmen. Unter den Obstgehölzen zeigt sich die Verbildung am meisten bei den Kirschen (s. Fig. 58).

Entstehung. Soweit Studien an anderen Gewächsen Aufschluß gegeben, entsteht die Verbänderung oder Fasciation nicht durch Verwachsung getrennter Zweiganlagen, obgleich das Aussehen der bandartigen Stengel und ihre öftere Auflösung in normale Zweige an der Spitze dafür sprechen. Man muß vielmehr annehmen, daß die wachstumsfähige Schicht einer Stengelspitze, die normaler Weise einen Kegel darstellt, zu einer kammartigen Fläche sich umbildet (z. B. durch Verletzung) und in dieser Form weiter wächst.

Bekämpfung. Abschneiden. Vermeidung einer Entnahme der Edelreiser von Ästen, die verbänderte Zweige tragen.



Fig. 58. Bandartig verbreiterter Kirschenzweig.

§ 90. Der Hexenbesen und die Kräuselkrankheit.

Erkennung. Besonders an Süßkirschen sieht man manchmal einzelne Astpartien nestartig dicht werden. Die dort hervorbrechenden Blätter zeichnen sich im ersten Frühjahr bei gewissen Sorten dadurch aus, daß sie leuchtend rot erscheinen und verbleiben, während die der normalen Äste alsbald grün werden. Die erkrankten Blätter entwickeln sich auch schneller, werden blasig, später kraus und gehen früher zu Grunde. An den Zweignestern bemerkt man, daß sie dadurch zustande kommen, daß aus einem normalen Äste ein Zweig hervorgeht, der an der Basis das Doppelte bis Dreifache der Dicke seines Mutterastes hat und sich allmählich nach oben verdünnt. Aus diesem keulig angeschwollenen Äste entspringen in verhältnismäßig kurzen Zwischenräumen neue ebenso gebildete Triebe (Fig. 59).

Entstehung. Ein Schlauchpilz, der teils als Exoascus deformans f. Cerasi Fckl., teils als Ex. Wiesneri Rath. bezeichnet wird, hat sich in dem erkrankten Zweige angesiedelt und veranlaßt durch seinen Reiz die eigentümlichen Anschwellungen der aus dem kranken Zweige entspringenden Triebe. Meist gelangt das Mycel aus den Trieben in die Blätter und bewirkt dort die Kräuselung und deren vorzeitigen Tod. Es kommen aber auch Jahre vor, in denen die Belaubung nahezu gesund erscheint. Der Pilz ist trotzdem nicht als erstorben zu betrachten,

sondern nur als vorläufig durch langsames Wachstum am rechtzeitigen Eintritt in die diesjährigen Blattknospen verhindert anzusehen. Er pflegt in einem folgenden Jahre wieder zu erscheinen. Eine direkte



Fig. 59. Hexenbesen (nach v Tubeuf).
Sehr deutlich erkennt man, wie aus dem schwachen Mutterzweige der mehr als dreimal so dicke, geschwollene Zweig des Hexenbesens entspringt.

Ansteckung durch Einwanderung des Pilzes in sich eben erschließende Knospen wird dadurch ermöglicht, daß die Hexenbesen sich früher belauben und auf ihrer Blattunterseite schon Pilzsporen entwickeln können, wenn Spätlinge von gesunden Knospen sich erst zu entfalten beginnen.

Bekämpfung. Die vom Pilz befallenen Zweige pflegen nicht zu blühen und verdichten unnötigerweise gleichzeitig die Krone, wodurch sie der Entwicklung der, als weißer bis ockergelber Überzug auf der Blattunterseite erscheinenden, Fruchtschicht des Exoascus Vorschub leisten. Es ist deshalb das Einfachste, die Hexenbesen und die normalen Äste, soweit sie das kräuselige Laub getragen haben, zu Ausgang des Winters herauszuschneiden und zu verbrennen.

§ 91. Masern.

Erkennung. An den stärkeren Stämmen zeigen sich, besonders bei manchen Süßkirschensorten, einzeln oder gruppenweise erbsen- bis walnußgroße (selten größere) berindete Holzknollen.

Entstehung. Vorzugsweise an Stämmen, die durch andere Ursache beschädigt worden sind, aber sonst ein kräftiges Wachstum besitzen, bilden sich durch abnorme Anhäufung von Nährstoffmaterial innerhalb der Rinde neue Wachstumsherde mit besonderem Holzkörper, der in Knollenform hervortritt.

Bekämpfung kann unterlassen werden, da diese Knollenmasern keinen nachweisbar schädlichen Einfluß auf den Stamm ausüben. Sollte der bisher nicht beobachtete Fall eintreten, daß die Knollenmaserbildung alljährlich in erhöhtem Maße sich wiederholt, wäre durch Schröpfen der Stämme vorbeugend einzuwirken.

§ 92. Wundfäule, Pilzfäule des Stammes.

Erkennung. Bei den Kirschen ist die Erscheinung sehr häufig, daß einzelne Äste oder Stämme von Wundstellen aus eine (meist in Gemeinschaft mit Gummifluß eintretende) Veränderung des Holzkörpers zeigen, die man etwa als „mulmig" bezeichnet. Später pflegen aus den Wundstellen selbst oder in wachsender Entfernung von denselben verschiedene korkartige oder holzige Consolpilze hervorzubrechen. Ohne kräftige Gegenmittel gehen allmählich die Stämme zu Grunde.

Entstehung. Bei unbeschützt bleibenden Wundstellen wirken die atmosphärischen Niederschläge zerstörend auf den Holzkörper. Dieser Einfluß wird unterstützt durch die Ansiedlung von Sporen verschiedenartiger Baumschwämme, deren Mycel sich im Holze weiter bohrt und ein Vermorschen desselben hervorruft, bis schließlich der Wind den Ast oder Stamm abbricht. Je nach der Art der sich ansiedelnden Schwämme sind Beschaffenheit und Färbung des absterbenden Holzkörpers verschieden. Vorzugsweise in Betracht kommen die Löcherpilz-Arten Polyporus sulfureus Fr., cinnamomeus Trog. P. hirsutus Fr. und auch der Feuerschwamm, Polyp. igniarius Fr. Angegeben werden ferner noch Daedalea unicolor Fr. und Lenzites variegata Fr.

Bekämpfung. Dort wo sich vermorschtes Holz zeigt, ist dasselbe bis auf das gesunde Gewebe auszuschneiden in der Weise, daß noch an allen Seiten eine Randzone von 4—6 cm von dem schon gesund erscheinenden Holze mit abgeschnitten wird, weil die Pilzmycelien in der Regel sich bereits weiter ausgebreitet haben, als das bloße Auge an der Holzverfärbung erkennt. Die Wunden sind sofort mit heißem Theer zu bestreichen. Besser ist aber die vorbeugende Methode, die darin besteht, daß jedesmal, wenn man mit Windbruch zu thun hat oder sonstwie genötigt ist, mehrjährige Äste wegzunehmen, man sofort die Wundfläche am Rande glättet und mit Theer sorgfältig verschließt.

§ 93. Wurzelfäule.

Erkennung. Entweder zeigt sich ein meist allgemeines Absterben der Faserwurzeln oder es erscheinen einzelne starke Wurzeläste erkrankt. In letzterem Falle können rostrote, kleiig oder wollig stumpf erscheinende Flächen auftreten (Lohstellen) ohne wahrnehmbare Pilzbildungen, oder man findet wollfadendicke, braune, lederartige Pilzstränge, die an irgend einer Stelle in den Wurzelast eintreten und als weißes Fadenlager zwischen Rinde und Holzkörper in die Höhe wachsen. (Erdkrebs.)

Endlich können die Wurzeln in ihrer Gesamtheit an ihrem Rindenteil erweichen und verstocken, ohne daß die vorerwähnten Merkmale sich zeigen. Wohl aber treten an der feuchten Wurzelrinde schwärzliche oder andersgefärbte Tupfen auf. (Gewöhnliche Fäule.)

Entstehung. Für die einzelnen Todeserscheinungen sind die Ursachen keineswegs sämtlich festgestellt. Man weiß nur, daß ein Absterben der einzelnen Wurzelendigungen und allmählich auch der stärkeren Wurzeläste eintritt, wenn Bäume in schwerem, kaltem Boden während der erwachten Vegetation längere Zeit eine Nässeperiode durchzumachen haben. Der gesamte Laubkörper pflegt dabei einen gelblichen Farbenton gleichmäßig anzunehmen. Auch können die Wurzeln von Frost leiden. Der durch das im Boden lange verweilende Wasser und andere Ursachen hervorgerufene Sauerstoffmangel ist als Ursache der gewöhnlichen Wurzelfäule vorzugsweise anzusehen. Auf dem erkrankten Gewebe siedeln sich verschiedene Fadenpilzformen an, die bald schwärzliche, bald hellgefärbte Tupfen bilden. In kalten, schweren Böden droht auch den Wunden am Wurzelkörper durch leichten Eintritt der Wundfäule größere Gefahr. Bei dem Auftreten lohfarbiger oder ockergelber Stellen, die dem Absterben vorhergehen, handelt es sich um Korkwucherungen (Lohkrankheit) und bei dem Vorhandensein der braunen Pilzstränge um die Angriffe des Hallimasch, Agaricus melleus, eines eßbaren Hutpilzes, der als Schwächeparasit des Steinobstes zuerst in Form fester, lederartiger Stränge in dem Erdboden sich ausbreitet, bei seinem Eintritt in den Wurzelkörper aber die Gestalt weißer Pilzhäute annimmt. In dieser Form wächst er unter der Rinde in die Höhe, den Wurzelkörper und die Stammbasis abtötend.

Bekämpfung. Sobald noch eine genügende Anzahl stärkerer Wurzeläste gesund sich erweist, ist Verpflanzen in lockeren warmen Boden und freie Lage das empfehlenswerteste Verfahren. Nur darf dem sachgemäß zurückgeschnittenen Baume nach dem ersten gründlichen Angießen keine reichliche Bewässerung oder gar Düngung zuteil werden, da die Kirsche in diesem Falle ungemein empfindlich ist und gummikrank wird.

§ 94. Knollenbildung an Wurzeln.

Es entstehen knollenförmige bis tonnenartige Anschwellungen an den Wurzeln, die als Zeichen vegetativer Üppigkeit anzusehen sind. Von solchen Exemplaren soll man keine Wurzelschößlinge zu Unterlagen wählen. Ähnliche Bildungen finden sich bei Pflaumen. Bei dieser Obstart findet sich ausführlichere Beschreibung und Abbildung (Fig. 63).

II. Blatterkrankungen.

§ 95. Gnomonia-Krankheit (Blattbräune).

Erkennung. Ebenfalls reichlicher bei den Süßkirschen als bei den Sauerkirschen macht sich manchmal im Sommer an den Blättern

das Auftreten gelber, etwas verwaschener Flecke bemerkbar. Dieser Vergilbungsprozeß nimmt allmählich überhand und das Blatt vertrocknet gänzlich und verdorrt, fällt aber nicht ab, sondern bleibt mit hakenförmig nach unten gekrümmtem Blattstiel (s. Fig. 60) am Zweige über Winter hängen. Diese matt kastanienbraunen Blätter rollen sich gern mulden-

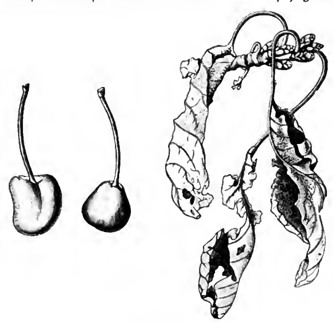


Fig. 60.
Von der Gnomonia-Krankheit befallene Früchte und abgestorbene, über Winter sitzen gebliebene Blätter (nach Frank).

bis röhrenförmig zusammen. Auf der Blattunterseite treten später häufig auf den gebräunten Stellen dunklere, etwas vorspringende Pünktchen auf. Unter den Früchten findet man Krüppel, die nur einseitig saftig werden (s. Fig. 60 links), oftmals aufspringen und leicht in Fäulnis übergehen.

Entstehung. Wenn man Kirschbäume findet, die über Winter hängen gebliebene, dürre Büschel von hakig zurückgekrümmten Blättern tragen, darf man mit ziemlicher Sicherheit rechnen, daß in geschlossenen Lagen sich die Krankheit wiederholen wird. Denn die vorerwähnten schwarzen Pünktchen sind die Früchte des die Blattbräune verursachenden Pilzes Gnomonia erythrostoma Fkl., der im Frühjahr zur Reife gelangt und seine Sporen durch kräftiges Ausspritzen entleert (Fig. 61). Dieser Vorgang der Sporenausstoßung und gleichzeitig der Sporenkeimung wird namentlich durch eine Frühjahrswitterung begünstigt, welche in schneller Abwechslung Regen- und Sonnenschein bringt. Vorzugsweise von diesen auf dem Baume überwinterten Blättern, die durch

den Einfluß des Pilzes am Zweige angeheftet bleiben, dürfte sich die Krankheit immer wieder übertragen. Die weitere Verbreitung während des Sommers erfolgt durch Knospenkapseln (Septoria erythrostoma Thüm.) nach Angaben v. Thümen's, der die Krankheit 1886 bereits als eine sehr gefährliche beschreibt. (Bekämpfung der Pilzkrankheiten S. 74).

Bekämpfung. Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, daß vor allen Dingen ein sorgfältiges Entfernen und Verbrennen der pilzkranken Blattbüschel im Winter, und zwar nicht auf einem Grundstück allein, sondern auch in allen Obstpflanzungen der Umgebung vorzunehmen ist. Da aber bei Feuchtigkeit die Sporenentwicklung begünstigt wird, bedingt die erste Maßregel allein keinen sichern Erfolg; sie muß durch sachgemäßes Auslichten der Kronen, namentlich bei dichtem Stande der Kirschbäume und in feuchten Klimaten, unterstützt werden. Je mehr Wind und Sonne Zutritt haben, desto weniger wird der Pilz eine schädigende Verbreitung erlangen.

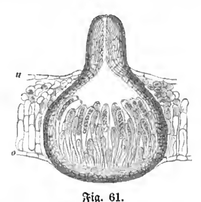


Fig. 61.
Frucht (Perithecium) der Gnomonia erythrostoma Fuck. (nach Frank).
Man erkennt im Innern der Kapsel die zahlreichen keulenförmigen Schläuche mit ihren Sporen. u untere Epidermis, o obere Epidermis.

§ 96. Rost der Kirschblätter.

Erkennung. Auf dem nur selten etwas vergilbenden, meist gleichmäßig grünen Blatte entstehen unterseits kleine, isolierte, aber bisweilen dicht gestellte, runde, gelbbraune, wollig aussehende Polster.

Entstehung. Ansiedlung eines Rostpilzes, Puccinia Cerasi Cast.

Bekämpfung. Der im Allgemeinen bisher nur spärlich auftretende Schmarotzer ist am besten durch Abpflücken und Verbrennen der kranken Blätter zu entfernen.

§ 97. Honigtau und Rußtau.

Erkennung. Schwarzer, klebriger oder trocken krustiger Überzug auf den Blättern.

Entstehung. Ansiedlung des Rußtaupilzes, Capnodium salicinum Mtg. Das Auftreten dieses überall verbreiteten und bei den verschiedensten Pflanzen erscheinenden Pilzes, den wir S. 17 abgebildet haben, zeigt sich meist bei den Kirschen als Folge vorhergegangener zuckeriger Ausscheidungen, die vorzugsweise von Blattläusen herrühren,

manchmal aber auch aus dem Blatte selbst bei plötzlich eintretender Hitze in Form sehr kleiner, glitzernder, bald eintrocknender Tröpfchen hervorkommen (Honigtau). Stehen die Kirschbäume in dichtem, geschlossenem Bestande, siedelt sich der Rußtau auch ohne Honigtaubildung an.

Bekämpfung. Auslichten der Kronen und Fürsorge für kräftige Durchlüftung derselben. Während der heißen Zeit allabendliches Durchspritzen der Kronen mit scharfem Wasserstrahl, nicht als staubfeiner Regen.

§ 98. Mehltau.

Erkennung. Blattoberseite mehlweiß bestäubt. Überzug schwer abreibbar und dann eine braun marmorierte Blattfläche hervortreten lassend.

Entstehung. Ansiedlung eines mit dem Apfelmehltau (s. § 31) verwandten Pilzes, Podosphaera tridactyla dBy. oder P. Oxyacanthae dBy.

Bekämpfung. Der bei uns bisher nicht sehr hervorgetretene, dagegen in Amerika bereits gefährlich gewordene Schmarotzer dürfte durch die Kupfermittel am besten von der Besiedlung abzuhalten, durch Schwefeln am erfolgreichsten zu bekämpfen sein.

§ 99. Die Flecken- und Schrotschußkrankheit.

Erkennung. Die Kirschblätter bekommen meist kreisrunde, zerstreut über die ganze Fläche auftretende, bisweilen blutrot bis braun umsäumte, scharf begrenzte, später im Centrum dürr werdende Flecke (Fleckenkrankheit). In gewissen Fällen brechen die dürr gewordenen Stellen als kreisrunde Scheiben heraus und geben dann dem Blatte ein Ansehen, als ob es von Schrotkörnern durchlöchert worden wäre. Die stärker ergriffenen Blätter fallen vorzeitig ab und schwächen dadurch die Pflanzen. Bei Sämlingen in Baumschulen kann ein Absterben der Triebe die Folge sein.

Entstehung. Die hier beschriebenen Erscheinungen sind sämtlich Pilzerkrankungen, die plötzlich auftreten. Man muß vermuten, daß diese Fleckenkrankheiten dadurch zustande kommen, daß zur Zeit der Hauptsporenreife gerade in einer Gegend günstige Ansiedlungsbedingungen vorliegen. Nach dieser Hauptinfektionszeit pflegt die Ausbreitung dieser Krankheiten nur in geringem Maße stattzufinden. Als derartige Schädiger sind bei uns nachgewiesen worden Clasterosporium Amygdalearum Pass., das in den letzten Jahren mehrfach in Begleitung der Moniliakrankheit beobachtet worden ist. Die Blätter zeigen braune, runde Stellen von 2—5 mm Durchmesser, und diese dürren Scheiben fallen dann vielfach heraus. Dort, wo viele dürre Flecke sich einstellen, vertrocknet auch die nicht befallene Blattfläche unter hellerer Bräunung, und die Blätter rollen sich einseitig vom Rande her zusammen.

Ähnliche Wirkung ruft die, anfangs rötliche, später braune, rotumsäumte Flecke bildende Septoria effusa Desm. hervor. Als die

Sauerkirschen bevorzugend nennen die verschiedenen Autoren Phyllosticta vulgaris Desm., Ph. circumscissa und Ph. prunicola Sacc. Als Schädiger, der in bedeutendem Umfange in Baumschulen an Wildlingssämlingen und auf Prunus Mahaleb stehenden jungen Veredlungen in Amerika aufgetreten ist, wird das in Europa ebenfalls vorkommende Cylindrosporium Padi Karst. genannt, das auch die Pflaumen- und Pfirsichblätter durchlöchert (s. Pflaumen). Schwerer Boden begünstigt die Ausbreitung des Pilzes, der je nach der Witterung in einem Jahre sehr verheerend, in einem andern kaum merklich auftritt.

Bekämpfung. Gegen die genannten und ähnliche Blattfleckenpilze ist das Bespritzen mit Bordeauxmischung, Kupferklebekalk oder Kupfersodalösung zu empfehlen. Es wird aber nur dann erfolgreich sein, wenn es vorbeugend früh im Jahre (Ende Mai) begonnen und bis zum August fortgesetzt wird. Neuerdings werden auch Durchlöcherungserscheinungen durch die Spritzmittel selbst erwähnt. Dieser Punkt ist noch weiter zu prüfen.

§ 100. Vergilben des Laubes.

Erkennung. Hier kommt nur in Betracht das Gelbwerden des Laubes, das flächenförmig, nicht in einzelnen Flecken, auftritt. Bei fleckenreicher Verfärbung sind meist Pilze im Spiel; bei der in gleichmäßiger, zusammenhängender Fläche, meist von der Spitze und dem Rande her nach der Mitte fortschreitenden Vergilbung handelt es sich vorherrschend um allgemeine Ernährungsstörungen, auf deren Ursache nur durch Abwägung aller Nebenumstände mit einiger Sicherheit geschlossen werden kann.

Entstehung. Wenn die Verfärbung ohne nachweisbare Pilzbeschädigung früh im Jahre, also etwa im Juni, eintritt, kann sie Folge eines Frühjahrsfrostes sein. Es pflegen dann nur die unteren, zuerst gebildeten Blätter zu leiden. Die allerjüngsten Blätter sind widerstandsfähiger als die nächst älteren. — Zeigt sich die Vergilbung im Sommer nach Trockenperioden, und wird der gesamte Laubkörper mit Ausnahme der jüngsten Blätter davon betroffen, ist auf Wassermangel zu schließen. Die Blätter werden dann meist zunächst zwischen den Rippen vom Rande her gelb, während die unmittelbare Nähe der Nerven noch grün erscheint. — Bei nasser Witterung und schwerem Boden zeigt sich bisweilen ein Bleichwerden des Laubes, wobei auch die jüngsten Blätter beteiligt sind. In diesem Falle ist auf Sauerstoffmangel im Boden zu schließen, indem die Bodenzwischenräume durch das Wasser zu lange vom Zutritt der Luft abgeschlossen sind. — Wenn nur die Blätter im Innern der Krone gelb werden und abzufallen beginnen, kann man annehmen, daß Lichtmangel oder Trockenheit die Ursache sind. Wenn die Krone einseitig gelbes Laub bekommt und dasselbe einen braunen, dürren Saum erhält, steht zu vermuten, daß irgendwo schädliche Rauchgase den Baum bestreichen.

Bekämpfung. Auf Grund der skizzierten Symptome muß in jedem einzelnen Falle nach der Ursache geforscht und deren Beseitigung angestrebt werden.

III. Erkrankungen der Blüten und Früchte.

§ 101. Vertrocknen der Blütenbüschel.

Erkennung. Blütenbüschel, namentlich der gewöhnlichen Sauerkirschen und der Schattenmorellen vertrocknen, während andere Sorten in der Nachbarschaft gesund bleiben können. In den Blüten und auf den Stielen graue, halbkugelige Pilzpolster: s. Moniliakrankheit.

§ 102. Unfruchtbarkeit.

Erkennung. Nach reichlicher Blüte erfolgt nicht selten ein kaum nennenswerter Fruchtansatz.

Entstehung. Einwirkung von Spätfrösten, welche die Narbe schwärzen und zur Pollenentwicklung untauglich machen. Auf den geschädigten Narben findet man nicht selten Hefen- und Mycelpilze. In andern Fällen sind die Frühlingsperioden dadurch gefährlich, daß bei durchschnittlich warmem Wetter es täglich für kurze Zeit regnet. Hier dürfte die Narbe durch die lange Feuchtigkeit auf der papillösen Oberfläche empfängnisschwach für den Pollen werden; außerdem wird sehr viel Blütenstaub abgewaschen. In der Nähe von Fabriketablissements leiden gerade Kirschen und Pflaumen trotz alljährlicher reicher Blütenproduktion an Unfruchtbarkeit. Es ist beobachtet worden, daß, wenn während der Blütezeit eine, schwefelige Säure enthaltende Rauchschlange sich nur einige Male längere Zeit über die Blüten lagert, dieselben unbefruchtet bleiben.

Bekämpfung. Schutzvorrichtungen gegen Spätfröste. Während regenreicher Blütezeit soll man jedesmal nach Aufhören des Regens alle Bäume kräftig durchschütteln, damit das Wasser abgeschleudert wird. In der Nähe von Fabriken ist der Versuch zu machen, durch Ausspannen großer Tücher an der Windseite in der Kronenhöhe die schädigende Rauchschlange abzulenken.

§ 103. Abfallen unreifer Früchte.

Erkennung. Früchte schrumpfen auf dem Baume im noch grünen, halberwachsenen Zustande, worauf die gelb werdende, krautartige Kirsche abfällt. Später bedecken sich viele dieser Früchtchen mit den grauen Moniliapolstern.

Entstehung. Nachträgliche Ansiedlung von Monilia auf Früchtchen, deren Stiele die inneren Anzeichen von Frostbeschädigungen erkennen lassen.

Bekämpfung. Schutz der im Abblühen begriffenen Bäume gegen die Spätfröste.

§ 104. Schrumpfen der reifen Früchte auf dem Baume.

Erkennung. Kurz vor der Ernte oder nachher werden eine Anzahl Früchte erst weichfleckig, dann mumienhaft trocken und nehmen das Aussehen gebackener Kirschen an, wobei manchmal gelbgraue Pilzpolster auf der Frucht erscheinen.

Entstehung. Wenn die Witterung um die Erntezeit herum anhaltend feucht ist, so daß die Kirschen kleine, unmerkliche Risse in der Wachsschicht ihrer Oberhaut oder sichtbare Sprünge bekommen, siedelt sich Monilia fructigena Pers. an.

Bekämpfung. Vernichtung der erkrankten Kirschen und etwa vorhandenen anderen befallenen Früchte. Möglichst baldige Ernte. Flaches Ausbreiten der geernteten Kirschen an luftigen Orten.

§ 105. Ungleichseitige Ausbildung

s. unter Blattkrankheiten: Gnomonia erythrostoma Fkl. Es kommen aber auch Fälle vor, bei denen keine Pilzerkrankung die Ursache ist. Diese erinnern vielmehr an das „Glasigwerden" der Äpfel.

§ 106. Schwärze.

Erkennung. Auf jungen Früchten, besonders von Sauerkirschen und Weichseln, stellt sich ein sammetiger, schwarzgrüner Überzug ein und verhindert die weitere Ausbildung.

Entstehung. Bei nassem Wetter, wie es scheint, namentlich nach Spätfrösten, siedelt sich ein Pilz, Acrosporium Cerasi Rabh. (Fusicladium Cerasi Rabh.) an, und seine braunen, dicht bei einander stehenden, unverzweigten Träger entwickeln sehr zahlreiche, einzellige, ellipsoidische, matt gefärbte Sporen in den durch die Träger gebildeten Räschen. Es scheint, daß dieselben sich schnell verbreiten, da, wenn der Pilz auftritt, meist sehr viele Früchte befallen werden.

Bekämpfung. Bei Eintritt von nassem Wetter ist das Bespritzen mit Kupfermitteln, falls die Früchte noch ziemlich unreif sind, anzuraten. Ist der Pilz erst erschienen, helfen die Mittel nicht mehr und man kann nur durch schnelle Beseitigung aller kranken Früchte die Übertragung auf andere Bäume zu verhindern suchen.

§ 107. Mehltau.

Erkennung. Auf unreifen Früchten findet sich ein leichter, mehlartiger Anflug. Seltene, dem Schreiber noch nicht vorgekommene Erscheinung.

Entstehung und Bekämpfung s. Mehltau der Blätter.

§ 108. Aufreißen und Weichfäule.

Erkennung. In nassen Jahren ist das Aufplatzen der Kirschen bei einzelnen Sorten eine häufige Erscheinung. Dieselbe rührt von dem

starken Ausdehnungsbestreben her, das das Fruchtfleisch infolge großer Wasseraufnahme erlangt. Folgt trockene Zeit, kann sich die Rißstelle, namentlich bei Knorpelkirschen, längere Zeit gut erhalten. Bei fortgesetzter Feuchtigkeit faulen die Früchte unter Auftreten blaugrüner oder grauer Schimmelvegetation.

Entstehung. Unsere gewöhnlichen Schimmelpilze, vorzugsweise Penicillium und Botrytis, siedeln sich an den Rißstellen an, durchwuchern das Gewebe und veranlassen eine erweichende Zersetzung.

Bekämpfung. Möglichst schnelle Ernte und Verbrauch der Früchte.

§ 109. Krustige Flecke.

Erkennung. Auf den noch nicht ausgereiften Früchten von Sauerkirschen und Süßkirschen erhält die eintrocknende Frucht harte, flache, kreisrunde, durch einen vorspringenden Rand schüsselartige Stellen, welche die größte Ähnlichkeit mit den durch Septoria effusa hervorgebrachten Flecken zeigen. Fig. 62 a natürliche Größe, b vergrößerte Flecke mit dem wulstigen Rande.

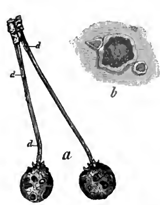


Fig. 62
Kirsche mit Pilzherden von Clasterosporium.

Entstehung. In den schüsselförmigen, spröden Flecken sproßt Clasterosporium Amygdalearum, das auch die Fruchtstiele (Fig. 62 d) abtötet und vermutlich von den Blättern übergetreten ist (s. § 99).

Bekämpfung. Wie bei der Schrotschußkrankheit.

§ 110. Sortenwahl und Standort.

Unsere in diesem Buche zum Ausdruck gebrachte Überzeugung, daß das beste Mittel, den Krankheiten vorzubeugen oder deren Intensität abzuschwächen, in dem Anbau der einer jeden Gegend nach Boden und Klima angepaßten Sorten besteht, erfordert nun, daß wir auch bei den Kirschen auf die speziellen Bedürfnisse des Baumes hinweisen. Dieselben ergeben sich von selbst bei Betrachtung solcher Gegenden, in denen der Kirschbaum ohne besondere Pflege in Massen in alten gesunden Bäumen angetroffen wird. Im badischen Schwarzwald beispielsweise (Möller's Gartenz. 1899 Nr. 51) sind die Bergeshöhen der Vorgebirge und Abhänge mit oft imposanten Spätkirschhochstämmen massenhaft bepflanzt. Die Erfahrung zeigt, daß die Kirsche dort auf allen Bodenarten fortkommt, die nicht zu schwer und nicht zu feucht sind. Die freie, der Besonnung und ständigem Luftwechsel ausgesetzte Lage erhält die Stämme gesund. In den geschlossenen

Lagen der Thäler machen sich die üblen Eigenschaften derselben, nämlich die frühzeitig im Jahre auftretende starke Erwärmung am Tage und die schroffe Abkühlung durch die herabfließende kalte Luft während der Nacht, besonders bemerkbar, und die Frostschäden sind an der Tagesordnung. Ein neues sehr schönes Beispiel finden wir in der seit einigen Jahren so bedenklich aufgetretenen Kirschenkrankheit in Camp a. Rh. Hier handelt es sich um ein kleines, nach Süden offenes Thal, in welchem die letzte Kirschenernte auf 130000 Mark geschätzt worden ist. Obwohl dort rationeller Weise meist nur die in dem feuchtwarmen Klima entstandenen Lokalsorten gebaut werden, namentlich die harte, hellrote „Geisepitters", ist durch die milden Winter mit kalten Frühjahren und Spätfrösten die Kultur zur Zeit arg bedroht. Es zeigt sich ein eigenartiges Absterben. Kurz vor der Ernte werden einzelne Äste dürr, der Gummifluß wird bemerkbar und schließlich geht die ganze Krone zu Grunde, während der Wildstamm in der Regel gesund bleibt und unter der Veredlungsstelle ausschlägt. Am meisten leiden Frühsorten und die Bäume an geschützten Stellen. An weniger geschützten Stellen waren die Bäume noch weiter in der Entwicklung zurück und hatten weniger gelitten. Die in dem warmen, geschützten Thale entstandenen und daher frostempfindlichen Lokalsorten haben auch an anderen Orten dieselbe Erkrankung gezeigt (St. Goarshausen 2c.). Die mir aus ähnlich betroffenen Gegenden eingesandten Pflanzen zeigten bei der mikroskopischen Untersuchung aufs deutlichste die Einwirkung des Frostes, der im Frühjahr 1899 in den Rheingegenden nachgewiesenermaßen eine Höhe von 8° R erreichte.

In andern mir zur Untersuchung übergebenen Fällen wurde darauf aufmerksam gemacht, daß die Unterlagen, die meist sich gesund erhalten, aus dem Walde geholt worden waren. Auch dieser Punkt verdient volle Würdigung. Man vermeide als Unterlage die allerdings schöner wachsenden, aber empfindlichen Sämlinge von Kultursorten und bevorzuge die Waldkirschen, die dauerhaftere Stämme liefern. Für steinige Böden ist Prunus Mahaleb als Unterlage zu empfehlen; sie ist auch für Zwergbäume wohl am meisten in Anwendung.

Betreffs der Sortenauswahl können wir immer nur wieder unsern Ausspruch wiederholen: Beachtet die erprobten Sorten. Dies ist bei Kirschen um so leichter, da von den bekanntesten Sorten wie z. B. der „Frühen Schwarzen" leicht gute Sämlingsexemplare fallen. Auch die rote Mai-Herzkirsche und von den späten Sorten die Gubener schwarze Herzkirsche und die große rote Herzkirsche werden zum Anbau im Großen wohl für die meisten Örtlichkeiten anzuraten sein. — Herr Gartenbaudirektor Carl Mathieu nennt mir als die empfehlenswertesten die rote Maikirsche, die große lange Lothkirsche, doppelte Glaskirsche, Ostheimer Weichsel und in erster Linie für den Anbau im Großen die gewöhnliche Sauerkirsche.

E. Pflaumen.*)

I. Krankheiten an Wurzeln und Stämmen.

§ 111. Knollenbildung an Wurzeln.

Erkennung. Bei der St. Julien-Pflaume, welche als Unterlage für Pfirsich u. s. w. benutzt wird, bilden die ein- und zweijährigen Wurzeläste sich bisweilen weniger schlank aus und zeigen sehr zahlreiche knollige Buckeln. Diese Anschwellungen (s. Fig. 63a) stehen teils einzeln, teils gehäuft (b) und veranlassen im letzteren Falle bisweilen eine Verdickung der Achse bis auf das doppelte des normalen Durchmessers. An den Stellen, wo ein Wurzelast abgeht, pflegen die Buckel häufiger zu sein. In Begleitung der Erscheinung sieht man nicht selten ein Aufspringen der Rinde (c). Diese Rißstellen sind kräftig überwallt. Die Anschwellungen nehmen nicht von der älteren nach der jüngeren Wurzelregion regelmäßig an Größe ab, sondern man findet neben stark entwickelten Beulen auch ganz schwache (d). Die Häufung derselben entsteht nicht nur dadurch, daß einzelne gleichalterige Auftreibungen dicht nebeneinander hervorbrechen, sondern auch dadurch, daß auf einer großen und dann abgeflachten Geschwulst mehrere neue sekundäre halbkugelig hervortreten (b) und bisweilen perlartig übereinander stehen.

Entstehung. Die jungen Auftreibungen, sowie vielfach die Spitze der älteren zeichnen sich durch größere Zartheit und hellere Färbung der Gewebe aus, und bisweilen bricht ein weißer Kegel (r) aus der aufgeborstenen Rinde hervor. Bei dem Durchschneiden sieht man, daß an diesen Gebilden sowohl der Holzkörper als auch die Rinde beteiligt sind. Im Querschnitt der Mutterachse bemerkt man eine wuchernde Ausbildung eines oder mehrerer Markstrahlen in dicht übereinander liegenden Wurzelregionen.

Im Anschluß an jeden abnorm ausgeweiteten Markstrahl verläuft ein Strang jugendlicher Zellen der sich mehrfach verästelt. Jeder dieser garbenartig auseinandergehenden Äste bildet sich noch innerhalb der Rinde zu einer mit mehreren Blattanlagen versehenen Knospe aus. Diese sind es, die sich als knollige oder kegelige Buckel hervorwölben und ihrerseits wieder Seitensprossungen erzeugen können. Diese Adventivknospenbildung erinnert deutlich an die Entstehung der Kropfmaser

*) Da bei Pflaumen eine Anzahl Krankheiten auftritt, die auch bei Kirschen gefunden werden, so ist auch bei letzteren nachzuschlagen, falls in diesem Kapitel die Erscheinungen sich nicht erwähnt finden sollten.

am Ahornstamm, sowie an die bei Quitte und Äpfel beschriebenen Masergebilde, wo die Achsencylinder der Maser aber nicht oder nur ausnahmsweise bis zur Anlage von Blättern und Knospen zu gelangen pflegen, u. dergl. Diese Adventivknospenbildung hat bei der Pflaumenwurzel insofern eine Bedeutung, als sie als Zeichen hochgradiger Steigerung der vegetativen Thätigkeit gelten muß, die sich auch auf die aus solchen Wurzeln hervorgehenden Triebe (Ausläufer) übertragen wird. Letztere werden aber nicht nur zu Unterlagen, sondern auch zu unveredelt bleibenden Tragbäumen mehrfach verwendet, und daraus dürfte sich die Klage mancher Züchter erklären, daß die Bäume sehr üppig wachsen aber schlecht tragen.

Bekämpfung. Man nehme von Bäumen mit derartig beuligen Wurzeln keinen Ausschlag zu Unterlagen oder Fruchtstämmen.

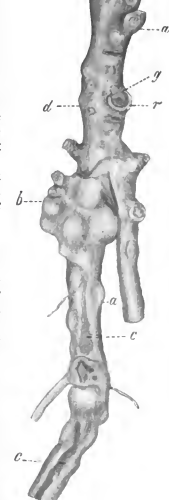


Fig. 63.
Knollenbildung an Wurzeln von St. Julien-Pflaumen.

§ 112. Kropfmaserbildung an Zweigen.

Erkennung. Meist an den Zweigbasen, auch an Grenzen, wo ein neuer Trieb den vorjährigen direkt fortsetzt, seltener mitten in einem Zweiggliede bilden sich Gruppen kegelförmiger Auswüchse halbseitig oder kranzartig den Zweig umgebend (s. Fig. 64).

Entstehung. Als eine an das Individuum gebundene Wachstumseigentümlichkeit zeigt sich die Neigung (im zweiten und dritten Jahre besonders), daß einzelne Markstrahlen, falls sie nicht schon gleich bei der Entstehung des Zweiges ungewöhnlich breit angelegt werden, später sich verbreitern und als kegelförmige Vorsprünge in die Rinde treten und dieselbe auftreiben. Die Mehrzahl der austretenden Markstrahlkegel ist mit einem Holzcylinder bekleidet, der die Fortsetzung des letztjährigen Holzringes des Zweiges ist. Augen und Blattanlagen sind an diesen Neubildungen nicht wahrgenommen worden, so daß dieselben als Holzspieße anzusprechen sind, und das Ganze als Kropfmaserbildung zu er-

klären ist. — Ganz dieselben Bildungen kommen auch bei Pirus Malus chinensis vor.

Bekämpfung. Eine wirtschaftliche Schädigung ist nicht nachgewiesen. Starkes Zurückschneiden dürfte aber die Neigung zur Maserbildung nur erhöhen.



Fig. 64.

§ 113. Lohkrankheit an Wurzel und Stamm.

An den Ästen treten offen oder unter den Borkenschuppen rostfarbige, rauhe Flächen auf, die sich zu schwärzlichen, pulverigen oder schmierigen Massen umgestalten können. Bei Pflaumenstämmen ist die Lohkrankheit manchmal versteckt. Die Rinde zeigt nur wulstige Erhöhungen in Form kleiner oder großer flacher Schwielen. Dort ist die Innenseite der Rinde, der Luft ausgesetzt, weinrot mit schmalen weißen Bändern durchzogen, während die normale Rinde einen braunroten Farbenton zeigt. Die schwieligen Auftreibungen zeigen die Korkwucherungen (siehe bei Kirschen, § 82, und Äpfeln, § 23).

§ 114. Gummifluß.

Aus allen Teilen der Achse können gummöse, häufig knollig erstarrende Massen ausfließen; im Holz zeigen sich verfärbte, festbleibende Stellen, die aber zum Teil sich speckiger schneiden, als das gesunde Holz. (s. Kirschen.)

§ 115. Stamm- und Wurzelfäule.

Unter verschiedenartiger Verfärbung vermorscht ein Teil des Holzkörpers. Nicht selten treten am Stamm korkige oder holzige, konsolförmige Baumschwämme auf, von denen der Feuerschwamm (Polyporus

igniarius Fr.) mit seinen dunkel-zimmtfarbigen, später schwarzbraun werdenden Polstern viel häufiger als bei andern Baumarten zu finden ist (s. die entsprechenden Abschnitte bei Kirschen, § 92). Bei der Wurzelfäule treten außer den lederartigen, braunen Strängen des Hallimasch (siehe Kirschen) auch noch die flockigen Mycelien oder weißen Stränge eines andern Pilzes, Dematophora necatrix Hart. auf. Namentlich hier ist dauernde Bodendurchlüftung herzustellen.

§ 116. Absterben der Zweige.

Unter den bei den Kirschen bereits angeführten Ursachen tritt bei den Pflaumen mehr als bei den andern Obstarten das Zweigabsterben durch saure Rauchgase in der Nähe von Fabriken und andern großen Feuerungsanlagen in den Vordergrund. Die Pflaume erweist sich nämlich unter sonst gleichen Verhältnissen besonders empfindlich gegen die schwefelige Säure im Rauche, indem die braunrandig werdenden Blätter frühzeitig absterben. Die Zweige des laufenden Jahres findet man dann ohne oder mit äußerst geringen Mengen von Reservestoffen und allmählich vertrocknend. Bei dem, in manchen Jahren alle Pflaumenbäume einer Gegend betreffenden Absterben durch Frost nach sehr früher Entwicklung der Triebe zeigt sich zunächst, daß eine Anzahl Augen gar nicht austreiben, andere aber noch schwache Blätterbüschel entwickeln und dann erst im Sommer abtrocknen. (Im Übrigen siehe bei Kirschen).

§ 117. Hexenbesen.

Dichtstehende nestartige Zweiganhäufungen durch Pilzeinflüsse hervorgebracht (s. Taschenbildung bei Pflaumenfrüchten).

§ 118. Schwarze Krebsknoten.

Erkennung. Obwohl bisher in Europa noch nicht beobachtet, geben wir doch die Beschreibung der oben genannten, in Amerika schwere Schädigungen der Pflaumenbäume veranlassenden Krankheit wieder, da sich kaum annehmen läßt, daß die Erscheinung auf Amerika beschränkt bleiben wird, falls die europäischen Witterungsverhältnisse die Entwicklung der Krankheit zulassen. Der schwarze Krebs oder Black-knot, der in Nordamerika an Steinobst sich zeigt, besteht in dem Auftreten halbkugeliger, etwa 1 cm hoher, meist gruppenweis gestellter Geschwülste (Fig. 65), die einen Zweig in einer Länge bis zu 30 cm bekleiden können. Die Beschaffenheit derselben läßt sie als eine Wucherung ansprechen, bei der der Unterschied zwischen Holz und Rinde fast ganz verschwindet. Der Krebsknoten, der sich mehrere Jahre zu vergrößern scheint, wird zunächst an seiner warzigen Oberfläche mit einer schwarzen Schimmelform überzogen, und im Januar treten schwarze kleine Kapseln auf.

Entstehung. Man nimmt an, daß ein Kernpilz (Plowrightia morbosa Sacc., dessen Mycelium in den Geweben gefunden wird, durch seinen Reiz auf das Cambium die Krankheit (die vielleicht mehr Verwandtschaft mit der Wassersucht als mit dem Krebs haben dürfte) hervorrufe. Indessen sind durch Impfversuche wirkliche Krebsknoten noch nicht erzeugt worden, so daß die Vermutung nahe liegt, es könnte hier wie bei den andern Krebsgeschwülsten der Pilz nur eine Begleitserscheinung sein.

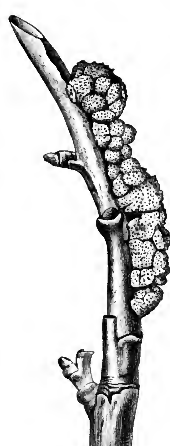


Fig. 65.
Krebsgeschwüre mit Plowrightia morbosa.

Bekämpfung. Vor allen Dingen wäre bei etwaiger Einführung amerikanischer Steinobstgehölze eine sorgfältige Untersuchung nötig, um etwa verdächtige Exemplare alsbald zu vernichten. Sollte die Krankheit an schon eingewurzelten Bäumen auftreten, würde ein Abschneiden der befallenen Zweige weit unterhalb der letzten Krebsknoten und Verbrennen des abgenommenen Holzes vorläufig das einzig ratsame Mittel sein.

§ 119. Absterben der Stämme infolge von Überdüngung.

Erkennung. Die Symptome der Erkrankung durch zu reichliche Zufuhr von stickstoffhaltigen Dungmitteln, namentlich Jauche und Abortdünger, sind nicht überall dieselben. Im Wesentlichen bestehen sie zunächst in der Steigerung der Laubproduktion an üppigen, langgliederigen Zweigen aber begleitet von einem merklichen Nachlassen der Fruchtbarkeit. Dann pflegen mit oder ohne Austritt von Gummi sich Rindenstellen zu zeigen, die, äußerlich glatt und unversehrt, bei Druck oder Klopfen erkennen lassen, daß die Rinde nicht mehr fest auf dem Holze aufsitzt. Später flacht sich der Stamm stellenweis ab durch Austrocknen der Rinde, wobei der Laubkörper eine hellere bis gelbliche Färbung annehmen kann.

Entstehung. Das Absterben der Rinde erfolgt durch massenweis entstehende Gummiherde, die auch den noch frischen Teil braunfleckig und -streifig erscheinen lassen. Der Holzkörper pflegt dabei wenig Gefäßverstopfungen und sonstige Zeichen des Gummiflusses zu zeigen. Die

Gummiherde in der Rinde sieht man teilweis von Kork umwallt, teilweis aber bis auf die Cambiumzone vorgedrungen und in dieser ringförmig fortschreitend. Die äußeren Rindenlagen lassen meist Gruppen von Korkwucherungen als Anfänge der Lohkrankheit erkennen, die aber nicht weiter um sich gegriffen haben, sondern abgestorben sind. Pilzwucherungen in der Rinde stets vorhanden, darunter die Lager von Coryneum Beyerinckii mit Sporenentwicklung nicht selten. Durch das fortschreitende Absterben des Rindenkörpers inkl. der Cambiumzone geht der Baum allmählich zu Grunde.

Bekämpfung. Bei dem ersten Auftreten der verdächtigen Rindenstellen empfiehlt sich ein Ausschneiden derselben bis auf das ganz gesunde Gewebe und Verstreichen der Wundflächen mit heißem Theer. Untergraben von Thomasphosphatmehl im Herbst und leichtes Unterhacken von Superphosphat im Frühjahr vor Laubausbruch.

II. Blattkrankheiten.

§ 120. Rote Fleischflecke.

Erkennung. Meist zu mehreren zeigen sich auf einem Pflaumenblatte rundliche, fleischig angeschwollene, hochrote Flecke (Fig. 66), auf deren wachsglänzender Unterseite während des Sommers zahlreiche noch intensiver gefärbte Pünktchen erscheinen. Bei trockener Witterung pflegt ein derartig befallenes Blatt seine Ränder muldenartig zu heben und vor der Zeit abzufallen. Nicht selten ist die Erscheinung derartig ausgebreitet, daß der ganze Laubkörper orangefarbig erscheint. Auf Figur 66 stellen die dunkleren Stellen die roten Fleischflecke vor, während die helleren Stellen Durchlöcherungen des Blattes bedeuten, die nicht selten gemeinsam mit den Fleischflecken erscheinen.

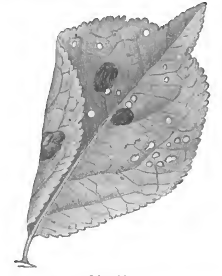


Fig. 66.
Die dunklen Stellen der Zeichnung bedeuten die angeschwollenen hochroten Fleischflecke. Die hellen Kreise rühren von der Schrotschußkrankheit her.

Entstehung. Wenn die erkrankten Blätter, vom Winde verweht, über Winter in der Nähe von Pflaumenbäumen liegen bleiben, kann leicht eine Ansteckung im Frühjahr erfolgen. Denn in den ehemals roten fleischigen, während des Winters braunwerdenden Stellen ent-

wickelt der Pilz Polystigma rubrum Tul., der durch seine sommerliche Ansiedlung die hochroten angeschwollenen Gewebestellen erzeugt hat, seine reifen Früchte. Dieselben bestehen (Fig. 67) aus kapselartigen Höhlungen in der geschwollenen, mycel- durchzogenen Blattmasse p; in dieser Höhlung liegen zahlreiche Fruchtschläuche (a), welche je acht, allmählich freiwerdende Sporen (sp) tragen. Bei der wechselnden Frühjahrswitterung von Sonnenschein und Regen werden die Sporen herausgespritzt und auf das neue Laub übertragen.

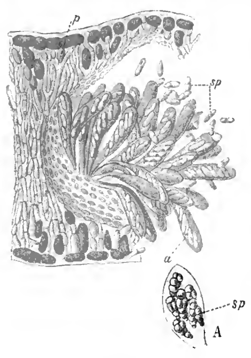


Fig. 67.
Eine in das Blattfleisch eingesenkte Sporenkapsel von Polystigma bei Beginn des Frühjahrs.

Bekämpfung. Sorgfältiges Aufsammeln und Verbrennen des erkrankten Laubes im Herbst. In den Baumschulen ist außer dem Zusammenharken der Blätter ein Umgraben des Bodens im Frühjahr zu empfehlen, da dort (bei der durch Hacken unebenen Bodenoberfläche) schwer alles Laub entfernt werden kann. Bei Laubausbruch empfiehlt sich ein Besprengen der Bäume mit Kupferkalkmitteln oder Kupfersoda-Mischung. Hecken von Schlehdorn sind ebenso zu behandeln, falls der Pilz sich zeigt.

§ 121. Rost.

Häufiger als bei Kirschen bedecken sich die Pflaumenblätter, vorzugsweise unterseits, mit braunen, staubigen Häufchen, welche die Sporen des Rostpilzes Puccinia Pruni Pers. (Pucc. Pruni spinosae Pers.) enthalten (s. Kirschen). Von Fuckel ist noch eine zweite Rostart Puccinia discolor Fckl. unterschieden worden. Ersterer Pilz, der auch als Uromyces Amygdali Cooke bekannt, ist in Kalifornien und Australien an Pflaumen und Pfirsichen (weniger an Aprikosen und Mandeln) verbreitet und soll dort durch Spritzen mit Kupfermitteln im Mai und Juni erfolgreich bekämpft worden sein.

§ 122. Mehltau.

Der die weißen, mehlartigen Überzüge bildende Pilz ist Podosphaera tridactyla dBy. (s. Kirschen).

§ 123. Fleckenkrankheiten und Schrotschußkrankheit.

Erkennung. Vielfach bemerkt man an den Blättern kreisrunde Löcher, die den Anschein erwecken, als ob Schrotkörner hindurchgegangen wären. Meist hängt in einem oder dem andern Loche noch, einseitig angeheftet, eine Scheibe braunen, trockenen Blattgewebes als Zeichen, daß das Loch weder durch ein Schrotkorn noch durch Tierfraß, sondern lediglich durch Herausfallen der Blattsubstanz im Ganzen entstanden ist. In andern Fällen erweisen sich die Blätter niemals durchlöchert, wohl aber mit weißlichen, braun oder blutrot umsäumten Flecken versehen oder einfach grau gefleckt.

Entstehung. Die Ursache derartig scharf umgrenzter kreisrunder, zum Teil herausfallender Gewebestellen ist in einer Anzahl von Blattfleckenpilzen zu suchen, von denen bald die eine, bald die andere Art in einem Jahre die Oberhand gewinnt. Von diesen werden genannt als löchererzeugend Cercospora circumscissa Sacc., Clasterosporium Amygdalearum Sacc., dagegen bleibt die Blattsubstanz meist erhalten bei Phyllosticta prunicola Sacc., Ascochyta chlorospora Spég., Sphaerella Bellona Sacc., Hendersonia foliorum Fckl. u. a. In Nordamerika ist das auch bei uns nicht unbekannte Cylindrosporium

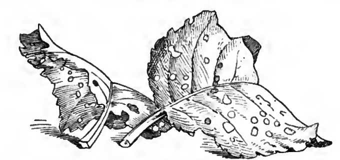


Fig. 68. Von Cylindrosporium durchlöcherte Pflaumenblätter.

Padi Karst. Fig. 68, 69, 70 einer der hartnäckigsten Feinde. Hier, wie bei unsern Pilzen ist die empfindlichste Schädigung die vorzeitige Entblätterung jüngerer Pflanzen, die dadurch frostempfindlicher werden. Es ist aber andererseits nicht unmöglich, daß leichte Frostbeschädigungen der Blätter die Ansiedlung des Pilzes begünstigen. In Amerika beobachtete man, daß Pflanzungen, die in einem Jahre außerordentlich stark gelitten, im folgenden Jahre fast frei vom Pilz blieben. Fig. 68 zeigt durchlöcherte Pflaumenblätter, 69 stellt eine aufgebrochene Pilzpustel, 70

Schläuche mit Sporen aus den auf abgefallenen Blättern entstandenen Kapseln dar.

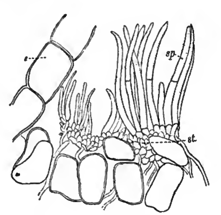


Fig. 69.
Teil eines Knospenlagers von Cylindrosporium.
Pilzhäufchen, das die Oberhaut e des Blattes durchbrochen hat; das Pilzlager st zwischen den Blattzellen bildet zahlreiche Sporen, sp, welche in Ranken herausquellen.

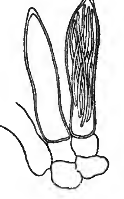


Fig. 70.
Schläuche aus den überwinterten Fruchtkapseln von Cylindrosporium.
Die fadenförmigen Sporen dürften im Frühjahr die Krankheit wiederum hervorrufen (nach Pammel).

Bekämpfung. Anwendung der Kupfermittel, ev. in Verbindung mit Frostschutzmitteln.

§ 124. Honigtau und Rußtau.

Diesen beiden Krankheiten ist die Pflaume besonders dann ausgesetzt, wenn sie einen nicht zusagenden Standort erhält. Im Gegensatz zur Kirsche fühlt sich die Pflaume am wohlsten in feuchtem Boden von bindiger Beschaffenheit und in geschützten Lagen, wo anderweitiger Baumbestand eine feuchtere Atmosphäre erhält. Gegen plötzliche Reize, die übermäßig starke Blattverdunstung anregen, ist die Pflaume empfindlich und zeigt dann Honigtaubildung (mit Blattläusen und ohne solche), der alsbald die Ansiedlung des Rußtaupilzes folgt. — In der heißen Zeit Bespritzen der Bäume in möglichst später Abendstunde.

§ 125. Milchglanz des Laubes.

Erkennung. Die Erscheinung ist sowohl bei Äpfeln, als auch bei Pflaumen, Aprikosen und anderem Steinobst, ja selbst bei Waldbäumen (Carpinus) zu beobachten. Die sonst gut ausgebildeten Blätter verlieren ihr dunkelgrünes Aussehen und zeigen einen silberfarbigen, weißlichen Reflex. Soweit wir die Erscheinung bis jetzt verfolgt, beginnt sie in heißen Julitagen an den ältesten Blättern des Frühjahrstriebes, während die jüngsten in der Regel verschont bleiben. Der

Milchglanz ist häufig das Symptom für ein nach 2—3 Jahren erfolgendes Absterben der Äste oder ganzen Stämme.

Entstehung. Zunächst zeigt sich nur eine bestimmte Stumpfheit der Farbe, d. h. ein Nachlassen des Glanzes der Blattoberhaut an gewissen Stellen; allmählich werden die stumpfen Stellen weißlich durch Abheben der Oberhaut von dem darunterliegenden Pallisadenparenchym der Blattoberseite. Unter die blasigen Abhebungen der Oberhaut tritt die Luft und veranlaßt nun den Milch- oder Silberglanz. Es scheint, daß die Kittsubstanz zwischen den Zellen (Intercellularsubstanz) eine andere Beschaffenheit besitzt oder allmählich in den erkrankenden Blättern eine größere Neigung zur Löslichkeit erlangt. Die bei starker Wärme gesteigerte Spannung im Blatte läßt nun die Oberhaut an den Stellen, welche nicht direkt dicht an den Nervenverzweigungen liegen, wo das Gewebe fester bleibt, sich blasig abheben; allmählich kann dieser Prozeß der Lockerung der Zellen, der an das Mehligwerden der Früchte dann erinnert, auch die tieferen Lagen des grünen Blattfleisches ergreifen. Wir erklären uns die Erscheinung in der Weise, daß hauptsächlich durch Erkrankung des Holzkörpers eines Astes — denn meistens sind nur einzelne Äste mit milchglanzkranken Blättern versehen — eine mangelhafte Wasser- und Nährstoffzufuhr zum Laube stattfindet. Dieselbe wird nur verhängnisvoll, wenn große Sonnenhitze besondere Anforderungen an die Blattthätigkeit stellt. Die dabei veränderte Intercellularsubstanz kittet die Oberhautzellen nicht mehr fest genug an das grüne Blattfleisch, so daß die Oberhaut sich abheben kann. Für diese Anschauung spricht der Umstand, daß wir in den Ästen, die Milchglanz im Laube zeigten, bei Steinobst Gummifluß, bei Äpfeln Gefäßverstopfung neben Borkenkäferfraß beobachten konnten. Milchglanz ist also nach dieser Auffassung eine sekundäre Erscheinung, die eine Erkrankung des Achsenkörpers voraussetzt.

Bekämpfung. Soweit unsere Erfahrungen reichen, sterben die Äste, an denen sich Milchglanz wiederholt zeigt, später allmählich ab. Da nun die kräftigen Spitzen der Zweige und die aus älterem Holze hervorbrechenden Triebe die Erscheinung nicht zu zeigen pflegen, so deutet dies darauf hin, daß kräftig wachsende Organe nicht erkranken. Darum dürfte sich stets eine Verjüngung der Baumkrone durch Fortsägen der erkrankten und entsprechenden anderen Äste empfehlen, nötigenfalls verbunden mit Bodenlockerung und Düngung unter Kalkzufuhr.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 126. Die Taschenbildung, Hungerzwetschen.

Erkennung. An Stelle der ausgefärbten, saftigen, süßen Früchte entstehen krautartige, fade schmeckende, meist etwas seitlich zusammengedrückte, taschenartige Gebilde (s. Fig. 71). Diese krautartigen Früchte bedecken sich schließlich mit einem anfangs weißlichen, später ockerfarbigen Anflug und fallen vorzeitig ab. Bisweilen zeigen Bäume, welche an dieser Krank-

heit leiden, stellenweis Nester von etwas fleischig verdickten und gekrümmten Zweigen (*Hexenbesen*).

Entstehung. Die Ursache der Verbildung der Früchte ist ein Schlauchpilz, Exoascus Pruni Fckl., dessen Mycelium in den Zweigen perenniert. Als Erreger einer Kräuselung des Laubes und der Hexenbesenbildung gilt Ex. Insititiae Sad. In Amerika ist auch eine Kräuselkrankheit des Laubes beobachtet worden durch Exoascus mirabilis Atk. Dort kommen zahlreiche Verwandte auf den verschiedenen Prunus-Arten vor. Wenn das Mycel von Exoascus Pruni die Blütenanlagen erreicht, bewirkt es die Umwandlung der Fruchtknoten in die erwähnten Taschen. In dicht aneinander gestellten Schläuchen (Fig. 72) entwickelt der Pilz auf der Oberfläche der Frucht unzählige Sporen, die als weißliches und später ockerfarbiges Pulver der Tasche ein mehliges Aussehen verleihen.



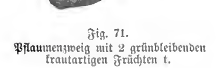


Fig. 71.
Pflaumenzweig mit 2 grünbleibenden krautartigen Früchten t.

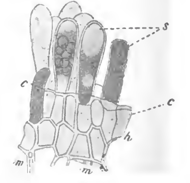


Fig. 72.
s Schläuche des Exoascus; in einem befinden sich kugelige Sporen; m ist Mycel; h die Fruchtschicht des Pilzes; e Epidermis mit der Cuticula c der Pflaumenfrucht.

Bekämpfung. Zunächst sorgfältiges Einsammeln der Taschen und Einschichten derselben in Gruben zwischen

Ätzkalklagen. Bisweilen bleibt nach einer Anzahl trockener Jahre die Erscheinung von selbst gänzlich fort; meist aber wiederholt sie sich alljährlich oder mit Überspringung einzelner Jahre. Bei derartiger Wiederholung müssen die Zweige, sobald die Mißbildungen kenntlich, bis in das vorjährige Holz zurückgeschnitten werden. Je früher im Sommer das Ausschneiden (auch der Hexenbesen) erfolgt, desto mehr Zeit gewinnt der Baum, noch einen zweiten Trieb zur Reife zu bringen. Durch das in den Zweigen perennierende Mycel liegt die Möglichkeit der Übertragung der Krankheit durch Edelreiser sehr nahe. Experimentell wurde dieselbe in Amerika von Atkinson erwiesen. Deshalb vermeide man das Schneiden des Veredlungsholzes von erkrankten Bäumen. Es liegen außerdem günstige Resultate über die Anwendung der Bordeauxmischung vor.

§ 127. Die Monilia-Erkrankung.

Erkennung. Die Früchte bedecken sich mit vielfach in konzentrischen Ringen angeordneten, graugelben Pilzpolstern, welche die Pflaumen wie candiert erscheinen lassen (Fig. 73). Bei manchen Arten wie Mirabellen und Reineklauden tritt die Krankheit auch versteckt auf, indem die Früchte sich braun oder (Reineklauden) blaugrau verfärben, ohne daß Pilzpolster bemerkbar sind.



Fig. 73. Pflaume mit Moniliapolstern in konzentrischer Anordnung.

Entstehung. Die als der häufigste und lästigste Obstschimmel bekannte Monilia fructigena tritt in feuchten Jahren so massenhaft auf, daß ein sehr großer Teil der Früchte, namentlich der weichfleischigen Pflaumen (rote Eierpflaumen rc.) dadurch verloren geht. Man kann mit Leichtigkeit die auf den Polstern sich bildenden Sporen von den Pflaumen auf Äpfel und Birnen rc. übertragen und dadurch solche Krankheitserscheinungen hervorrufen, wie wir dieselben bereits bei Äpfeln und Kirschen geschildert haben. Auch später werden wir des Schmarotzers noch als Ursache der Erkrankung von Pfirsich, Aprikosen u. dgl. gedenken müssen, und deshalb geben wir hier die Abbildung eines Pilzpolsters, das durch

Impfung eines Apfels durch Pflaumen entstanden ist. Wir sehen in Figur 74 wie der Pilz die Wachsglasur (c), welche die Apfeloberhaut bedeckt, durchbrochen und zurückgeschlagen hat. Bei cc ist die Apfeloberhaut in die Höhe gehoben und kaum noch kenntlich. Vom Fruchtfleisch sehen wir die Reste des Inhalts bei p zwischen den dichten Mycelfäden des Pilzes, der sich nun nach dem Durchbrechen der Oberhaut zu einem ungemein üppigen Polster mit Ketten eiförmiger Sporen ausbildet (o). Die einzelnen Glieder dieser Ketten keimen, abgelöst von ihren Trägern, auf der Wundfläche einer Frucht oder können auch auf

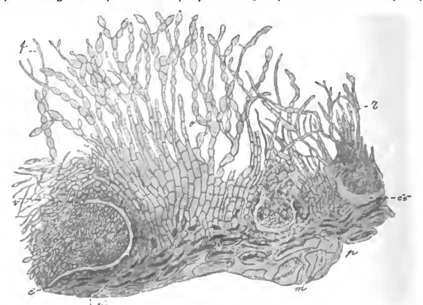


Fig. 74. Ein die Oberhaut durchbrechendes Knospenpolster von Monilia fructigena.

dem Polster selbst fadenartig auswachsen (f). Wenn das Polster erst durchgebrochen ist, vergrößert sich dasselbe auch seitlich noch durch garbenartiges Ausbreiten seiner Fäden (v), die wiederum sich zur Bildung neuer Sporenketten (r) anschicken.

Man ersieht hieraus die Üppigkeit der Produktion des Pilzes und begreift die ungemein schnelle Ausbreitung desselben in feuchten Jahren, wo besonders die Pflaumen zum Aufreißen geneigt sind und oft zu mehreren samt einzelnen Blättern durch das Mycel verklebt, in Klumpen vereinigt an den Bäumen hängen.

Bekämpfung. Die fortgesetzte sorgfältige Entfernung alles erkrankten Kern- und Steinobstes aus den Gärten ist die erste Pflicht; das Säubern aller Bäume von hängengebliebenen Früchten und Blattbüscheln während des Winters gehört dazu. Die Hauptsache bleibt aber

die Vorbeugung durch Auslichten der Kronen, damit dieselben dem Licht und der Luft möglichst reichlich Zugang gewähren, und das Bespritzen der Bäume mit Kupfermitteln bis in den Spätsommer, sobald derselbe häufige Regenfälle aufweist. Starkes Abschütteln der Bäume nach jedem Regen.

§ 128. Weichfäule der Früchte auf dem Baume.

Erkennung. Während bei der Moniliafäulnis die Früchte längere Zeit straff bleiben und später schrumpfen, zeigen sich in nassen Jahren auch breiartige Erweichungen des Fruchtfleisches unter Auftreten schwarzer oder heller Schimmelvegetation.

Entstehung. Zu Grunde liegt in den bisher bekannt gewordenen Fällen eine (meist infolge anhaltender Nässe veranlaßte) mehr oder weniger deutliche Verletzung der Fruchtschale, in der sich verschiedene Pilze (Cladosporium, Botrytis, Rhizopus, Penicillium ꝛc.) ansiedeln, die in dem zuckerreichen Fruchtfleisch reichlich Nahrung finden und dasselbe in erweichende Fäulnis überführen.

Bekämpfung. Kräftiges Durchschütteln der Bäume nach jedem Regen. Möglichst baldige Ernte.

§ 129. Aufreißen der Früchte.

Bei anhaltender Nässe in der Zeit, in welcher die Früchte sich der Reife nähern, zeigen die weichfleischigen Sorten nicht selten ein Aufplatzen der Fruchthaut in weitem klaffendem Spalt durch den übermäßigen Druck des wasserreichen Fleisches. Wenn der Reifezustand es irgend erlaubt, dürfte baldige Ernte und Nachreifen der Früchte an sonnigen, recht luftigen Orten am besten sein, da dadurch der Weichfäule am wirksamsten vorgebeugt wird.

§ 130. Spalten der Steine.

Erkennung. Äußerlich nicht krank erscheinende oder höchstens hier und da mit einer harten Gummiperle versehene Früchte täuschen beim Genuß dadurch, daß ein Teil des Fleisches noch fest am Kern zu sitzen pflegt und der Stein sich in zwei Längshälften spaltet, so daß der (oft verkümmerte) Same zu Tage tritt.

Entstehung. In der Nahtlinie des Steines erweisen sich seine Zellen in gummöser Schmelzung, die nicht selten auch im Fleisch an einzelnen Stellen bemerkbar wird. Soweit bis jetzt beobachtet, zeigten solche Früchte in ihren Stielen die Störungen von Frostbeschädigungen, so daß zu vermuten steht, der junge Fruchtknoten habe durch einen leichten Spätfrost gelitten.

Bekämpfung. Entsprechende Frostschutzmittel während der Blütezeit. Bei alljährlicher Wiederholung der Erscheinung: Vermeidung starker Bewässerung und Zufuhr von Thomasphosphatmehl zu den Wurzeln.

§ 131. Fuchsige Pflaumen.

Erkennung. Die Früchte bekommen mehrere Wochen vor der Reife in noch gänzlich hartem Zustande einen roten Anflug und fallen nicht selten vorzeitig ab.

Entstehung. Zwar nicht experimentell aber durch vielfache praktische Beobachtung festgestellt ist ein Eintreten dieser Erscheinung zur Zeit einer anhaltenden Trockenperiode. Je nach den Sorten zeigt sich das Fuchsigwerden bald früher, bald später. Die Verfärbung erinnert an das vorzeitige Reifen madiger oder sonst verletzter Früchte. Bei gleichmäßig andauernder, wenn auch mäßiger Wasserzufuhr reinigt sich die im Ganzen wasserbedürftige Pflaume in heißen Perioden schon früh durch Abstoßen ganz junger Früchte, bringt aber dann die am Baume sitzengebliebenen zur normalen Reife. Wenn dagegen nach nassen Frühjahren und Vorsommern, in denen die Früchte rasch ihren Schwellungsprozeß durchlaufen, plötzlich eine anhaltende Trockenperiode eintritt, wird auf Bodenarten, die keinen feuchten Untergrund haben, die Wasser- und Nährstoffzufuhr unterbrochen. Die hohe Licht- und Wärme-Einwirkung beginnt nun in der ungenügend ernährten Frucht die Vorgänge der Notreife einzuleiten und die Reifefärbung zu erzeugen, ohne daß genügende Stoffmengen zur normalen Durchführung der übrigen Reifeprozesse vorhanden wären. Die verarmten Früchte fallen vorzeitig ab.

Bekämpfung. Rechtzeitige Bewässerung. Hier ist das Hauptgewicht auf das „rechtzeitig“ zu legen. Denn wenn man zu spät mit der Bewässerung anfängt, fallen häufig auch die nicht fuchsigen Früchte infolge eines Abrundens von Zellen in der sogenannten Trennungsschicht an der Anheftungsstelle der Frucht. Der günstige Erfolg dieses späten Gießens zeigt sich erst im nächsten Jahre, indem die spät bewässerten Bäume Kraft gewinnen, Blütenknospen für das nächste Jahr wieder gut auszubilden. Auf flachgründigen Böden muß man alsbald nach Beginn der heißen Zeit durch Gießen nachhelfen.

F. Pfirsich und Aprikose.

Die Pfirsichen und Aprikosen leiden meist an denselben Krankheiten wie die Kirschbäume. Wir gehen deshalb im Nachstehenden nur auf diejenigen Erscheinungen näher ein, die spezifisch für die obengenannten Obstarten sind.

I. Krankheiten der Wurzeln und Stämme.

§ 132. Wurzelfäulnis.

Bei Aprikosen, namentlich aber bei Pfirsich ist Wurzelfäulnis kein seltenes Vorkommnis, weil sie sehr empfindlich gegen mangelhafte Bodendurchlüftung infolge von zu lange anhaltender Nässe sind. Dabei treten die anderweitig schon genannten Wurzelzerstörer Dematophora necatrix Htg. und Agaricus melleus Fl. dan. nicht selten als Beförderer des Absterbens auf.

Auch hier ist wiederum nicht die direkte Pilzbekämpfung, sondern die indirekte am Platze, indem man für einen lockeren, leicht erwärmbaren Boden mit durchlässigem Untergrund Sorge trägt.

§ 133. Wurzelkropf.

Auf den Wurzeln, meist in der Nähe des Wurzelhalses, bisweilen an der Stammbasis, zeigen sich unregelmäßige, maserartige Geschwülste mit rauher Oberfläche (crown gall der Amerikaner), die nach den neuesten Untersuchungen auf einen Schleimpilz (Dendrophagus globosus Toumey) zurückgeführt werden. Bei der Bekämpfung handelt es sich nicht nur um die Entfernung des Wurzelkropfes an den Pfirsichen, sondern auch an andern Obstgehölzen, da die Gefahr der Ansteckung nicht ausgeschlossen ist.

§ 134. Absterben junger Stämme und stärkerer Äste.

Erkennung. Auffälliger und häufiger als bei andern Obstarten tritt bei Pfirsichen und Aprikosen das plötzliche Absterben stärkerer und schwacher Äste bei voller Belaubung ein. In der Regel im Juni welkt das Laub und vertrocknet nach wenigen Tagen. Man findet nun unterhalb der welken Zone eine meist einseitig zusammengesunkene, wohl auch aufgerissene Aststelle, an der meist kleine, lackartige Flecke eingetrocknetes Gummi anzeigen. Vielfach finden sich auch graue körnige Erhebungen

ein, aus denen bei Regen rötliche, äußerst feine Schleimranken heraustreten.

Entstehung. Die zahllose kleine Sporen enthaltenden Schleimranken gehören einer Pilzform an, die als Cytispora rubescens Fr. beschrieben worden, und die als Vorläufer einer im Frühjahr erscheinenden vollkommenen Fruchtform, Valsa Prunastri Fr. angesehen wird. Der Einwirkung dieses Pilzes schreibt man das Absterben der Zweige zu. Da man aber einerseits nicht immer dieselben Pilze an den absterbenden Zweigstellen findet, andererseits stets dort die Symptome der Frostbeschädigung (meist in Begleitung von Anzeichen des Gummiflusses) wahrnimmt, so ist hier, wie in vielen andern ähnlichen Fällen die Ursache vielmehr in einer vorangegangenen Frostbeschädigung zu suchen, welche meist den Gummifluß zur Folge hat. Letztere Krankheit aber frißt, namentlich in den stärkeren Ästen nur langsam weiter, wobei die wasserleitenden Gefäße vielfach verstopft werden. Wenn dann im Juni zur Zeit der hochgradig gesteigerten Blatttätigkeit die Wasserleitung im Holzkörper innerhalb der erkrankten Stelle nicht mehr ausreicht, muß das Laub absterben. Junge Triebe frieren oft zurück. Dabei kann auch Monilia auftreten.

Bekämpfung. Auswahl frostharter Sorten zu Hochstämmen und Anlage geeigneter Schutzvorrichtungen gegen Frost bei Spalierobst. Verbrennen des erkrankten Holzes.

II. Erkrankungen des Laubes.

§ 135. Die Kräuselkrankheit.

Erkennung. Die Pfirsichblätter erscheinen aufgetrieben, blasig kraus mit oft seitlich gekrümmter Mittelrippe, vielfach ohne äußerlich wahrnehmbare Pilzvegetation und fallen schon im Frühsommer ab (s. Fig. 75). Bei vollkommener Ausbildung der Krankheit erhalten die blasigen Blattstellen einen mehligen Überzug. Bisweilen ist nur eine Blatthälfte blasig. Bei gewissen Sorten verfärben sich die blasigen Stellen rot. In neuerer Zeit ist dabei auch eine Blütenerkrankung beobachtet worden.



Fig. 75.
Kräuselkrankes Pfirsichblatt.

Entstehung. Der auf Mandeln ebenfalls auftretende Schlauchpilz Exoascus deformans Fuck., der in seiner Entwicklung dem Erzeuger der Taschenkrankheit der Pflaumen gleicht (s. Fig. 72) und dessen Mycel sich auch in den Zweigen nachweisen läßt, gelangt in die Blätter und reizt die Zellen des Schwammparenchyms zur Vergrößerung und Ver-

mehrung, wobei das Blattgrün teilweis schwindet und die Blätter ihr fleischiges, bauchiges Ansehen bekommen. Die zur Beobachtung gelangten pilzbefallenen, in der Nähe kranker Blätter befindlichen Blüten waren stark bauchig aufgetrieben und waren mehr als doppelt so groß, wie die normalen. Auf dem Fruchtknoten wurden dieselben sporentragenden Schläuche des Pilzes aufgefunden, welche an den Blättern den mehligen Überzug hervorriefen. Die einzelnen Pfirsichsorten verhalten sich betreffs ihrer Infektionsfähigkeit sehr verschieden; die hochkultivierten späten Sorten erweisen sich besonders empfänglich. Kalte feuchte Frühjahrswitterung wirkt krankheitsbegünstigend. Auf den mehligen Blattstellen siedeln sich bisweilen andere Pilze an, wie Phyllosticta persicicola Oud., Fusarium und Marsonia.

Bekämpfung. Auswahl widerstandsfähiger Sorten. Man muß aber an jeder Lokalität selbst die Sortenprüfung vornehmen, da es scheint, als ob Varietäten, die an einem Orte sich als pilzfest erwiesen haben, an anderen Orten sich hinfällig zeigen. Von Amerika werden mehrfach günstige Erfolge bei Anwendung der Bordeauxmischung gemeldet. Nur muß das Bespritzen schon im März oder April beginnen und bald nach der Blüte wiederholt und zum drittenmale ausgeführt werden, wenn die ersten Blätter vollkommen ausgewachsen sind.

§ 136. Die Flecken- und Schrotschußkrankheit.

Erkennung. Auf den Blättern, teilweis auch auf den jungen Zweigen treten kreisrunde oder etwas langgezogene, mißfarbige, häufig rot umsäumte Flecke auf, die in vielen Fällen zu dürren, später aus dem Blatte herausbrechenden Scheiben sich ausbilden und dann Durchlöcherung der Blätter bewirken (Fig. 76).



Fig. 76. Schrotschußartige Durchlöcherung
Die Löcher sind nicht durch Fraß, sondern durch Herausfallen der dürr gewordenen Blattsubstanz entstanden.

Entstehung. Je nach Gegend und Jahrgang beteiligen sich verschiedene Blattfleckenpilze an dieser Erscheinung. Beobachtet wurden in den letzten Jahren in Deutschland vorzugsweise Clasterosporium Amygdalearum Sacc., in Amerika Cercospora circumscissa Sacc., die in Kalifornien besonders den Mandeln geschadet hat. Außerdem werden angegeben Phyllosticta Persicae Sacc., Cercosporella persica Sacc. u. a. Bei reichlichem Auftreten der Pilze wird das Blatt vorzeitig abgeworfen. Manchmal gehen die Pilze auch auf die Früchte über. Bei dem letztgenannten Pilze, dem „Frosty mildew“, der Amerikaner, wurde beobachtet, daß die

Bäume mit dichtem und spätreifendem Laube, sowie die mit reicher Stickstoffdüngung versehenen Stämme besonders stark erkrankt waren.

Bekämpfung. Siehe Kirschen.

Es ist indes hervorzuheben, daß nach den Untersuchungen von Duggar (Cornell University Bull. 164 Febr. 1899) bei Pfirsichen, Aprikosen und Pflaumen auch Blattdurchlochungen durch zu konzentrierte Bordeauxmischung und andere Ursachen entstehen können. Genannter Beobachter erklärt es als eine spezifische Eigentümlichkeit der genannten Steinobstgehölze, abgetötete Gewebestellen auszustoßen. Dieselbe Erfahrung betreffs der Durchlöcherung der Blätter infolge einer Bespritzung mit Kupferkalkmischnng hat Prof. Müller in Graz unlängst gemacht. Auch manche Apfelsorten litten an Blättern und Früchten, während Aprikosen und Birnen keinerlei Beschädigungen erkennen ließen. Je mehr die Bäume der Sonne ausgesetzt gewesen, desto größer war die schädliche Wirkung. Schon im Jahre 1891 wurden in Amerika sehr üble Folgen der Bordeauxmischung beobachtet. Die Bäume verloren nicht nur ihr Laub, sondern auch die Blütenknospen und das junge Holz wurde getötet. Weitere Beobachtungen dieser Art stammen neuerdings von Dr. Thiele u. a.

§ 137. Mehltau.

Erkennung. Die Erscheinung gleicht der bei Kirschen und Pflaumen geschilderten, nur ist der Parasit ein anderer Mehltaupilz, nämlich Sphaerotheca pannosa Wallr. bei den Pfirsichen und (nach Litteraturangaben) Podosphaera tridactyla dBy. bei den Aprikosen.

Entstehung. Vom Pfirsichmehltau leiden besonders die Spaliere an Häusern und an Mauern und es ist wahrscheinlich, daß die an solchen Standorten sich entwickelnden größeren Temperaturschwankungen begünstigend wirken, indem sie das Laub empfindlicher machen.*)

Bekämpfung. Man vermeide besonders die Anhäufung heißer, unbewegter Luft mit folgender stärkerer Abkühlung und sorge für

*) Es sprechen dafür die von mir ausgeführten Versuche mit mehltaukranken Apfelbäumchen. In einem Falle wurde mitten im Sommer von einer Anzahl im Vegetationshause stark vom Mehltau heimgesuchter Apfelstämmchen die Hälfte in halbschattige Lage in's Freie gesetzt. Ohne alle Behandlung wurden die jungen, im Freien sich entwickelnden Triebe der letzteren gesund, während bei den unbeschatteten, offen im Glashaus verbleibenden Exemplaren die neu entstehenden, verspillernden Triebe derart vom Pilz heimgesucht wurden, daß sie schließlich abstarben. In einem andern Falle handelte es sich um Sämlinge in Wasserkultur, die ebenfalls im Vegetationshause während des Sommers gehalten wurden und schon seit dem Vorjahre so stark vom Mehltau litten, daß jedes Blatt weiß bepudert aussah. Als über derartig erkrankte Pflanzen ein Glas gestülpt und unter dasselbe ein Gefäß mit Wasser gebracht wurde, so daß die Pflanze in einer mit Feuchtigkeit beladenen gleichmäßigen Atmosphäre blieb, erwiesen sich die fortan gebildeten Blätter gesund, während an den unbedeckten Bäumchen die neuen Sprosse sich sofort wieder mit Mehltau bedeckten und verkümmerten. Als die beschützt gewesenen Pflanzen freigestellt wurden, begannen die bisher intakt gewesenen Blätter sich mit mattweißlichen, kreisrunden, isolierten Flecken von Sphaerotheca zu besiedeln.

eine feuchte Atmosphäre durch Spritzen, nicht durch Gießen. Die Angst, daß durch die Spritztropfen die Keimung der Pilzsporen schneller erfolge als in der feuchten Atmosphäre, ist für die Mehltauarten nicht zutreffend, da das Gegenteil direkt beobachtet wurde. Auch bei anderen Mehltauarten sehen wir, daß eine Disposition der Nährpflanze der Ansiedlung Vorschub leistet. Ist der Pilz da, so greife man zur Schwefelung. Der Pilz überwintert auf den Pflanzen.

§ 138. Rost.

Der auf Aprikosen vorkommende Rostpilz wird als Puccinia Pruni spinosae Pers. (P. discolor Fckl.) angeführt und auf Pfirsich Pflaumen und Schlehen angegeben. (s. Pflaumen und Kirschen.)

§ 139. Honigtau und Rußtau.

Siehe Kirschen. Als Rußtaupilz bei Aprikosen wird Capnodium Armeniacae Thüm. genannt.

§ 140. Die Gelbsucht.

Erkennung. Das gesamte Laub einzelner Äste oder ganzer Stämme vergilbt.

Entstehung. Die Pfirsichbäume mit ihrem außerordentlich schnellen Wachstum der einjährigen Triebe bringen alle Ernährungsstörungen sehr schnell zum Ausdruck durch Gelbfärbung des Laubes. Man kann daher aus diesem Symptom allein keinen Schluß auf die Ursache ziehen. Nur insofern gewinnt man einen Anhaltspunkt, als man nach den bisherigen Erfahrungen mit ziemlicher Sicherheit schließen kann, daß, wenn das Vergilben von den jüngsten Spitzen aus abwärts geht, man eine Wurzelerkrankung vor sich hat, während in der Mehrzahl der Fälle, wo Schwächezustände infolge mangelhafter Ernährung vorliegen, das Gelbwerden bei den ältesten Blättern beginnt. Allgemein bekannt ist die Erfahrung, daß Eisenmangel im Boden die Gelbsucht erzeugt; weniger bekannt ist, daß auch der Mangel an irgend einem andern der notwendigen Nährstoffe dasselbe Symptom hervorruft. Ferner liegen Erfahrungen vor, daß Sauerstoffmangel an den Wurzeln durch stauende Nässe das Laub vergilben läßt. Aber gerade bei Pfirsichen kommt noch ein anderer Umstand ganz besonders in Betracht und das ist der Wärmemangel. Unserer Erfahrung nach beansprucht diese Obstart die meiste Wärme und ist am empfindlichsten gegen Frostbeschädigungen. Solche stellen sich aber besonders leicht ein, da die Pfirsichen sehr früh im Jahre in Vegetation treten, und in feuchten warmen Herbsten sehr spät zur Ruhe gelangen. So kommt es vor, daß (wie im Winter 1898/99) man im November noch Triebe findet, die an der Spitze mit grünen Blättern besetzt sind und ihre Endknospen gar nicht geschlossen haben. Wenn man

gelbsüchtige Bäume mikroskopisch untersucht, findet man im äußerlich unversehrten Holz sehr häufig die Bräunungserscheinungen der Frostbeschädigung. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist ein weitgehendes Vergilben des Laubes auch an Pflaumen beobachtet worden.

Bekämpfung. Siehe folgende Krankheit.

§ 141. Rosettenkrankheit.

Erkennung. In Amerika gehen in dem letzten Jahrzehnt massenhaft Pfirsichkulturen durch zwei Krankheiten zu Grunde, die als Gelbsucht (Yellows) und Rosettenkrankeit (Peach rosette) bekannt sind. Die Früchte reifen vorzeitig mit unnatürlich marmoriertem Fleisch. Die Winterknospen entfalten sich schon im Sommer und das Laub vergilbt; aus dem alten Holze brechen schwache und blasse Triebe hervor; manchmal zeigt sich hexenbesenartige Verzweigung und büschelartige Kurztriebbildung; schließlich sterben die Zweige und der Baum.

Entstehung. Parasiten können als Ursache nicht nachgewiesen werden. Alle Arten von Düngungsversuchen haben zu keinem Resultat geführt, und man steht bis jetzt der Krankheit ratlos gegenüber. Obwohl sich die Erscheinungen nicht ganz mit denen unserer Gelbsucht decken, vermuten wir doch, daß auch hier Frostbeschädigungen im Holzkörper die erste Veranlassung darstellen.

Bekämpfung. Wenn sich durch Bodenlockerung und Nährstoffzufuhr keine Besserung erzielen läßt, fasse man den Wärmemangel ins Auge. In schweren Böden suche man die Durchlässigkeit und Erwärmbarkeit derselben zu erhöhen und wende die geeigneten Mittel an, um das zu frühe Austreiben der Pfirsichen zu verhindern und den Abschluß der Triebe im Sommer möglichst bald zu bewerkstelligen. Bei sehr üppigen Trieben vermeide man stickstoffhaltige Düngemittel und gebe dafür phosphorsauren Kalk.

§ 142. Die Blattranddürre der Aprikosen.

Erkennung. Bei Eintritt heißer Sommerperioden ist beobachtet worden, daß manche Aprikosensorten vom Rande und der Spitze her an den Blättern dürr werden und sich teilweis entlauben.

Entstehung. Von den bei dieser Gelegenheit auftretenden Pilzen, die meist in die Gruppe der Schwärzepilze (Cladosporium, Sporidesmium u. dgl.) gehören, kann die Erscheinung nicht herrühren. Da man aber manchmal der Erkrankung das Auftreten glitzernder Fleckchen des Honigtaues vorhergehen sieht und auf den dürren Stellen hefeartige Sproßformen von Pilzen findet, so ist es wahrscheinlich, daß eine plötzliche übermäßig starke Verdunstung die Ursache des Vertrocknens der Blattränder ist. Es spricht dafür auch der Umstand, daß von

nebeneinander stehenden Bäumen eine Sorte stark erkrankt, die andere aber gesund ist. So wie die einzelnen Sorten in ihrem Wasserbedarf verschieden, sind sie es auch in ihrer Frostempfindlichkeit, und solche Sorten, die durch leichte Frühjahrsfröste in den Gefäßbündeln ihrer Blattstiele geschädigt sind (was wir beobachtet haben) werden in ihrer Wasserzuleitung im heißen Sommer beschränkt und trockene Blattränder bekommen können. Gering konzentrierte Nährlösung in den Zellen infolge schlechter Ernährung kann auch eine Ursache sein.

Bekämpfung. Sobald sich glitzernde Fleckchen bei Eintritt der Sommerhitze zeigen, versuche man die Bäume während der heißesten Tagesstunden zu beschatten und allabendlich zu bespritzen. Vermehrtes Gießen hilft nicht und rückt die Gefahr der Wurzelfäulnis nahe. Außerdem sorge man für Frostschutz im Frühjahr. Bei ständiger Wiederkehr der Erscheinung sind die Bäume durch widerstandsfähigere Sorten zu ersetzen.

§ 143. Milchglanz der Aprikosenblätter.

Erkennung. Von allen Baumarten, an denen wir Milchglanz zu beobachten Gelegenheit hatten, sahen wir bei Aprikosen die Erscheinung in der größten Ausdehnung, nämlich manchmal fast den ganzen Baum umfassend. Dabei zeigt sich, daß ein solches Exemplar ganz gesunde Nachbarn derselben Sorte haben kann. Auch an dem gänzlich erkrankten Exemplare kommen hin und wieder normallaubige Äste zum Vorschein und zwar meist in der Nähe der Hauptachse. In Gestalt und Größe gleichen die milchglanzkranken Blätter den gesunden. Bei den kranken löst sich während der mikroskopischen Untersuchung die Epidermis der Oberseite sehr leicht streckenweise ab. An diesen Stellen fand ich die Oberhautzellen verkehrtballonartig oder flaschenförmig ausgezogen und nur mit dem schmalen Halsteile an dem darunter liegenden Pallisadengewebe haftend. Die durch diese Formveränderung entstehenden großen Intercellularräume sind mit Luft erfüllt, und ebenso findet man manchmal Luftstreifen zwischen der oberen Epidermiswand und der Cuticula.

Entstehung. Durch die genannte Lufteinlagerung dürfte der Milchglanz des Blattes entstehen; er steigert sich, wenn die Gewebe noch mehr auseinander weichen, indem die Epidermis sich von selbst stellenweis blasig abhebt.*) Über die Ursache lassen sich bis jetzt nur Ver-

*) Besonders intensiv sah ich die Erscheinung im Juli 1889. In diesem Jahre litten auch Pflaumen verhältnismäßig stark. Das Frühjahr war von Ende April bis Anfang Juni (mit Ausnahme kurzer Gewitterregen) ohne wesentliche Niederschläge und sehr sonnig und heiß, so daß z. B. der Klee ausbrannte. An den Pflaumen trat der Milchglanz an Schößlingen auf, die aus der Basis eines abgehauenen Stammes entsprangen. Danebenstehende, gleichalterige, die kranken berührende Schößlinge eines Baumes derselben Sorte blieben gesund. An den erkrankten, sonst ebenso kräftig entwickelten Trieben besaßen schon die jüngsten Blätter Milchglanz, dessen Intensität nach dem Blattstiel hin abnahm und dann über den stärkeren Rippen nur als stumpfer, nicht spiegelnder, weißlicher Hauch

mutungen aussprechen. Wir glauben, daß an Exemplaren mit stellenweis schlecht wasserleitendem Holzkörper bei plötzlich eintretender intensiver Besonnung und Hitze die nicht genügend ausgebildete Intercellularsubstanz ihre Haltbarkeit verliert.

Bekämpfung. Der an das vorzeitige Mehligwerden der Äpfel erinnernde Vorgang dürfte vielleicht durch Beschattung zu vermeiden sein.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 144. Monilia.

Am häufigsten leiden in feuchten Jahren im Freien die Pfirsichen durch den Polsterschimmel, Monilia fructigena Pers. (s. Pflaumen). Ältere, durch diesen Pilz geschrumpfte Früchte sehen meist schwarzfleckig aus, weil auf den Moniliapolstern sich ein Schwärzepilz (Cladosporium) ansiedelt.

§ 145. Gloeosporium.

Erkennung. Bei Pfirsichen mehr als bei Aprikosen zeigen stellenweis die Früchte sich allmählich ausbreitende, kreisrunde, einsinkende, bräunliche, weichwerdende Flecke, die mit breiterem, hellem Saume umgürtet erscheinen und in der Mitte weißlich bis lachsgelb werden.

Entstehung. Meist an mehreren Stellen gleichzeitig findet sich ein Pilz, Gloeosporium laeticolor Berk. ein, dessen aus kleinen Wärzchen hervortretende Sporen lachsfarbige Überzüge bilden.

Bekämpfung. Wie bei Fusicladium.

§ 146. Weichfäule.

s. die betreffenden Notizen bei Pflaumen.

§ 147. Schwärze.

Erkennung. Auf der Oberfläche zur Zeit, in der die Frucht bereits reift, siedeln sich grünlich-schwarze, staubige Flecke an, die allmählich sich zu größeren Flächen vereinigen.

Entstehung. Auftreten eines Schwärzepilzes, der Cladosporium

---

angedeutet sich zeigte. Die Erscheinung kam ebenso zustande, wie oben bei den Aprikosen beschrieben worden; nur waren die sich abhebenden Epidermiszellen nicht flaschenförmig ausgezogen, sondern nur kugelig gegen das Pallisadenparenchym vorgewölbt und zuckerreicher als bei den gesunden Blättern.

Um dieselbe Zeit wurde auch Milchglanz an Carpinus Betulus beobachtet. Hier waren nur die aus einer Gehölzgruppe hervorragenden, stark besonnten Triebe erkrankt, während die schattig stehenden Zweige in derselben Höhe völlig frisch sich erwiesen. An letzteren hatten die Epidermiszellen der Blattoberseite eine geringere Höhe als bei den milchglanzkranken Zweigen.

carpophilum Thüm. benannt worden ist. Nur bei häufigen Regen von größerer Ausdehnung.

Bekämpfung. Sofortiges starkes Abschütteln des Wassers nach jedem Regen.

§ 148. Mehltau.

Erkennung. Bisher nur in Treibereien häufiger aufgetreten ist die Erscheinung, daß die Früchte (meist einseitig) weißfilzig erscheinen.

Entstehung. Der Mehltaupilz ist von den Blättern auf die Früchte übergegangen.

Bekämpfung. Schwefeln. In einem Falle wurde ohne Anwendung von Schwefel durch geringe Erhöhung der Temperatur, reichliches Spritzen und Durchlüftung mit vorerwärmter Luft die Krankheit zum Stillstand gebracht.

§ 149. Fleckigwerden der Aprikosen.

Erkennung. Die nahezu reifen Früchte bedecken sich mit kleinen runden, grauen oder braunen Flecken. (Fig. 77.)



Fig. 77. Vorkige Aprikosenfrucht durch Einwanderung von Phyllosticta Vindobonensis Thüm.

Entstehung. Besiedlung durch einen Pilz, der in Gestalt kleiner, schwarzer Wärzchen sich kenntlich macht: Phoma Armeniacae Thüm. oder graubraune Flecke erzeugt: Phyllosticta Vindobonensis Thüm.

Letzterer Pilz kann zeitweise sehr unangenehm werden. Wenn er nämlich einseitig (was er meist thut) in großen Mengen dicht bei einanderstehende Flecke erzeugt, erscheint die Frucht borkig, da die Schale kleine Risse bekommt und diese sich durch Korkbildung schließen (s. Fig. 77). Die Früchte werden unverkäuflich, und auf der kranken Seite ungenießbar. Die Abbildung giebt eine derartig erkrankte Frucht mit schrotschußkranken Blättern wieder. Auch Clasterosporium Amygdalearum vermag derartige Erscheinungen zu veranlassen.

Bekämpfung. Vorbeugende Anwendung der Kupferbespritzung.

§ 150. Klaffen der Steine, Aufreißen der Früchte.

s. Pflaumen.

§ 151. Milchglanz.

Erkennung. An Zweigen, deren Blätter von Milchglanz verändert sind, treten Früchte auf, die in Gestalt und Größe normal und auch im Fleisch saftig erscheinen, aber auf einer Seite weißlich gesprenkelt sind. Die Sprenkelung steigert sich von der Ansatzstelle der Frucht nach der Spitze hin. Zuerst bemerkt man nur äußerst kleine, feine Tupfen, die aber schnell an Größe und Intensität der Färbung zunehmen und mit einander verfließen können. Die Oberfläche über den später im Centrum sich etwas verfärbenden Flecken bleibt normal.

Entstehung. Durch Auseinanderweichen der einige Lagen unterhalb der Oberhaut belegenen Schichten des Fruchtfleisches entstehen tangentiale Lücken, die mit fest anhaftender Luft erfüllt sind.

Bekämpfung. Soweit beobachtet, nimmt an solchen Ästen, die Früchte mit Milchglanzflecken tragen, der Milchglanz der Blätter alljährlich derart zu, daß schließlich fast alle Blätter leiden. Man sieht dies am besten, wenn man das Laub in Wasser taucht. Während das gesunde Gewebe allmählich infiltriert und durchscheinend wird, bleiben die zwischen den Nervenmaschen liegenden Milchglanzfelder weiß. Kann man eine Zunahme von Jahr zu Jahr wahrnehmen, empfiehlt es sich, die Äste zu entfernen, da sie doch allmählich abzusterben pflegen.

§ 152. Abwerfen der Blütenknospen und jungen Früchte bei der Treiberei.

Erkennung. Bei zeitigem Treiben der Pfirsichen werfen einzelne Sorten (meist die frühesten) plötzlich die am weitesten entwickelten und kräftigsten Blüten ab und die Laubtriebe beginnen durchzubrechen. In der Regel entwickeln sich aber die späteren Knospen und bringen noch gute Früchte.

Entstehung. Die Erscheinung ist nach größeren Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen im Pfirsichhause beobachtet worden. Die Blüte und junge Frucht bis zum Stadium der Ausbildung des Steines bedürfen einer gleichmäßigen Wasserzufuhr und höherer Wärmegrade

als die neben ihnen ruhenden Blattknospen. Sobald durch eine stärkere Temperatur-Erniedrigung oder übermäßige Steigerung der Verdunstung die Blüten- und Fruchtanlagen in ihrer Thätigkeit herabgedrückt werden, gewinnen die daneben liegenden Laubknospen als Anziehungscentren für den aufsteigenden Wasserstrom die Oberhand und fangen an zu schwellen und sich zu strecken. Dabei werden die funktionsschwach gewordenen Blütenorgane abgestoßen.

Bekämpfung. Gleichmäßige Temperatur im Treibhause, namentlich Regulierung derselben in der Nähe der Glasscheiben. Man hat die Erfahrung gemacht, daß bei grellem Sonnenschein das Vorhängen nasser Tücher vor die Wandspaliere sehr günstig gewirkt hat. Bei der gesamten Fruchttreiberei halte man ängstlich auf Gleichmäßigkeit in der Wasserzufuhr. Blumen und junge Früchte haben nur einen geringen Wasserverbrauch, und jede plötzliche, über das bisherige Maß hinausgehende Steigerung regt die „Trennungsschicht" zur Abrundung ihrer Zellen und damit zum Abstoßen der Organe an.

G. Weinstock.

I. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 153. Wurzelfäule.

Erkennung. Der Holzkörper der stärkeren Wurzeläste wird braun; die Gefäßröhren verstopfen sich teils mit gummosen Massen, teils mit Thyllen. Allmählich erscheint Pilzvegetation.

Entstehung. In Böden, die zu lange durch Wasser abgeschlossen werden, ersticken die Wurzeln und eine Anzahl Pilze findet nun die günstigen Bedingungen zu weiterer Zerstörung. Bemerkt man blaugrüne, leicht stäubende Rasen, so hat sich in der Regel Penicillium mit der Coremium-Form angesiedelt. Zeigen sich Gruppen zierlicher, einige Millimeter hoher Pilze, die auf weißlichem Stiele graue, kugelige Köpfchen mit staubiger Oberfläche tragen, so pflegt Roesleria hypogaea Thüm. et. Pass. (Fig. 78) vorzuliegen. Diesen Pilz pflegt man besonders oft als Ursache der Wurzelfäule anzuführen. Findet sich unter der Wurzelrinde ein weißes Schimmelgeflecht, das sich nach außen in braune, lederartige Stränge fortsetzt, ist der Hallimasch, Agaricus melleus Vahl. vorhanden. Sind solche Stränge weiß wie derbe Wollfäden und wird unter deren Einfluß das Holz der Wurzeläste gelbbraun und mürbe, kann man auf Dematophora necatrix R. Htg. oder Fibrillaria xylothrica Linh. schließen u. s. w. Es kommen noch eine ganze Anzahl anderer Wurzelpilze vor, wie z. B. Rhizoctonia violacea u. s. w. Nach unserer Überzeugung finden sich die Pilze erst ein, wenn die Wurzeln schon erkrankt sind, und bestimmen nur das spätere Krankheitsbild.

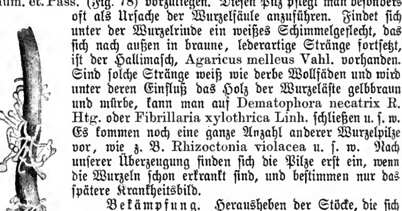


Fig. 78. Roesleria.

Bekämpfung. Herausheben der Stöcke, die sich meist durch gelblichen Farbenton ihres Laubes auszeichnen, und Zurückschneiden der Wurzeln bis auf das gesunde Holz. Verpflanzen in warmen, durchlässigen Boden bei mäßiger Bewässerung. Das bei dem Auffinden von Pilzwucherungen an den Wurzeln meist empfohlene Vernichten der wurzelkranken Stöcke und deren Umgebung, Absperren des infizierten Landes durch Gräben u. s. w. hilft wenig. Soweit die Böden zu fest, kalt und wasserstauend sich erweisen, wird Wurzelfäulnis zu bemerken

sein. Sobald Bodenkrume und Untergrund warm und durchlässig werden, vermögen die sämtlichen Pilze keinen nennenswerten Schaden zuzufügen. In kalkarmen Böden erweist sich bisweilen eine Gipszufuhr als nützlich.

§ 154. Lohkrankheit.

Erkennung. Die Stammbasis, soweit dieselbe innerhalb der Erde sich befindet (selten höhere Teile) und die älteren Wurzeläste zeigen abgeflachte, schwielige Auftreibungen von verschiedener Größe. Dieselben reißen auf und lassen ein anfangs weißes, später lohfarbiges, lockeres Gewebe zu Tage treten. Die aus solchen Regionen entspringenden Wurzeln pflegen von der Basis aus abzusterben. Die Stöcke erlangen ein kümmerliches Aussehen.

Entstehung. Entweder findet man Korkwucherungen wie bei der Lohkrankheit der Stein- und Kernobst-Gehölze oder die Auftreibungen entstehen auch durch schlauchförmige Überverlängerung des Rindenparenchyms, das dann die Korkrinde entzwei sprengt (Wassersucht). Da die Auftreibungen nur während der Vegetationszeit entstehen, ist folgende Erklärung am nächsten liegend: An kräftig wachsenden Exemplaren kommt dadurch ein Wasserüberschuß zustande, daß bei fortgesetzter reichlicher Wasseraufnahme durch die Wurzeln die oberirdischen Teile das Wasser nicht genügend verwerten können. Es kann dies daher rühren, daß zu stark zurückgeschnitten und ausgegeizt worden ist oder durch Frost oder Parasiten u. dgl. der Laubkörper in seiner Funktion herabgedrückt wird.

Bekämpfung. Stöcke im Herbst herausnehmen und einschlagen und im Frühjahr (nach starkem Zurückschneiden der Wurzeln) hoch in lockern Boden pflanzen.

§ 155. Krebs.

Erkennung. Bei den europäischen Reben meist nur in der Bodennähe, bei den amerikanischen Sorten aber auch an Stellen, die einige Meter vom Boden entfernt sind, treten entweder einzelstehende, kugelige, weichholzige Auswüchse oder große, zusammenhängende Holzauftreibungen hervor. Letztere entstehen durch Verschmelzung einer Anzahl dicht bei einanderstehender Einzelgebilde, die der Geschwulst eine perlartige Oberfläche (s. Fig. 79) verleihen und von der in Längsstreifen zerschlitzten alten Rinde noch teilweis bedeckt sind.

Entstehung. Jede einzelne Geschwulst erweist sich als Überwallung von einer Längsspalte. Dieser Wundspalt geht bis an die Grenze eines Jahresringes, muß also zur Zeit, in welcher der neue Jahresring sich zu bilden begann, entstanden sein (Frühjahr). Die Schädigungsursache, welche zu dieser Zeit das Cambium getötet, hat auch den alten Holzkörper in einem größeren Kreisausschnitt tief gebräunt, wie wir dies bei Frostbeschädigungen wahrnehmen. Die Überwallung muß außerordentlich schnell eingetreten sein, da die Spaltwunde gar keine Zeit zu weiterer Zersetzung gefunden hat; die Überwallungsränder

bestehen aus weichem, gefäßlosem Parenchymholz, das auch noch keine eigentlichen Holzzellen besitzt. Bau und Entstehungszeit sowie die Beobachtung, daß diese Krebsgeschwülste nur meist in sog. „Frostlagen" nach Frühjahrsfrösten entstehen, reihen den Weinkrebs dem Apfelkrebs an. Daß ohne jegliche Mitwirkung von Parasiten nach Verwundungen Gewebewucherungen entstehen können, hat Göthe nachgewiesen, der durch Klopfen einzelner Stellen gesunder Reben im April mit einem stumpfen Eisen krebsähnliche Wucherungen hervorgerufen hat.



Fig. 79. Weinkrebs.
Die namentlich um die Astbasis reichlichen perlartigen Krebsgeschwülste brechen durch die zerschlitzte Rinde.

Bekämpfung. Bei dem Weinkrebs dürfte es sich vorzugsweise um die Folgen sog. „Kriechfröste" handeln. Man versuche in Lagen, die im Frühjahr großen Temperaturschwankungen unterworfen sind, das frühe Austreiben der Stöcke zu vermeiden, und wende die Raucherzeugung bei drohenden Frühjahrsfrösten an. Auch besonders langer Schenkelschnitt, der nach dem Abfrieren der obersten Augen noch genügend Fruchtholz läßt, wird empfohlen werden können (s. folg. §).

§ 156. Tuberkulose, Gummose.*)

Erkennung. Unterhalb der Korklagen der Reben bilden sich kleine, zu Gruppen vereinigte Tuberkeln mit Auftreibungen des Rindengewebes. Blätter werden gelblich, die Zweige kümmerlich. (Tuberkulose.) In andern Fällen entstehen an der Ursprungsstelle junger Triebe krebsartige, schwarze Wunden, die bis auf's Holz, manchmal bis auf's Mark gehen (Necrose).

Oder die Blätter zeigen sich verunstaltet, indem sie tiefe Einschnitte

*) Nach Litteraturangaben, nicht nach eigner Erfahrung bearbeitet.

aufweisen, aber grün bleiben. Die Triebe verkrüppeln. Das Holz zeigt im Querschnitt schwarze Punkte, die sich verbreitern, so daß der befallene Teil eine fast gleichmäßige braune Färbung annehmen kann. Die Bastlagen lösen sich ohne Schwierigkeit vom Holze, das weniger konsistent wird. Die Reben werden von den Schnittwunden aus ergriffen; das Holz bekommt radiale Sprünge. Nach 3—5 Jahren tritt der Tod ein. Die schwarzen Punkte im Holze rühren von einer gummösen Veränderung her, indem die Gefäße und die Zellen des Holzparenchyms mit braunem Gummi, das von Bacterien wimmelt, erfüllt sind. (Bacteriose Gummosis — Roncet — Mal nero. — Gelivure. — Maladie bacterienne — Dartrose — Anthracnose ponctué — Cep pommés oder Tête de chou — Folletage etc.)

Entstehung. Die vorherrschende Anschauung über diese in den südlicheren Klimaten beobachteten Erscheinungen geht dahin, daß es sich um Bacterienkrankheiten handelt. So soll z. B. die Tuberkulose durch Bacillus ampelopsorae Trev., das Mal nero durch Bac. vitivorus Bacc. oder Bac. Cubonianus Macch., der auch die Nekrose des Maulbeerbaumes erzeugen soll, veranlaßt werden. Bei einer andern Krankheitsform, bei der im Sommer plötzlich kräftige, einjährige Reben infolge vertiefter Stellen mit gebräuntem Holz- und Rindenkörper zu vertrocknen beginnen, sind Unmassen von Stäbchenbacterien in den Gefäßen beobachtet worden. Manchmal trat dabei Gummibildung auf. Durch Impfung der Bacterien sollen die charakteristischen Krankheitserscheinungen erzeugt worden sein u. s. w. Eine Anzahl sehr gediegener Forscher bekämpft jedoch diese Ansicht und erklärt die geschilderten Zustände für Folgeerscheinungen verschiedener, nicht parasitärer Krankheitsursachen. Diesen Anschauungen schließen wir uns an. Gummibildung ist bei dem Weinstock ein normales Vorkommnis, und die beobachteten Braunfärbungen des Holzkörpers können ebenfalls normal sein, indem sie das Kernholz darstellen. Durch Verwundungen kann vorzeitige Kernholzbildung eintreten. Auch bei Wasser- und Nährstoffüberschuß kann vermehrte Gummibildung, unter Umständen mit Bacterienvegetation, sich einstellen. So beobachteten wir eine derartige Erkrankung bei Stöcken in der Nähe von Senkgruben, deren flüssiger Inhalt im umgebenden Boden sich ausgebreitet hatte. Als eine der wahrscheinlich häufigsten Ursachen für einzelne der hier erwähnten Fälle halten wir die Frühjahrsfröste, da die beschriebenen Verfärbungen im Holze stellenweis ganz mit Frostbräunungen übereinstimmen. In den wärmeren Klimaten wird die Reaktion des Weinstockes auf einen während der Entfaltung sich einstellenden Spätfrost viel energischer sein als im deutschen Klima. Andererseits können Blitzschlag, überreiche Stickstoffzufuhr u. dgl. in Betracht kommen. Gerade in allerneuester Zeit sind von namhaften Forschern diese hier beschriebenen Schädigungsformen auf Blitzschlag zurückgeführt worden.

Bekämpfung. Bei gesunden Wurzeln dürfte ein Verpflanzen der stark zurückgeschnittenen Stöcke in warmen, durchlässigen Boden bei luftiger Lage das Wiedererscheinen der genannten Symptome verhindern.

In Rücksicht auf die Spätfröste, denen der früh treibende Wein häufig ausgesetzt ist, und die wir als eine der Ursachen der obigen Krankheitserscheinungen betrachten, vermeide man bei dem Verpflanzen die sog. Frostlagen und hüte sich, bei anhaltender Trockenheit im Frühjahr die Stöcke zu gießen oder zu spritzen, weil die Zunahme an Wassergehalt der Blätter die Gefahr des Erfrierens erhöht. Jeder Schutz gegen Wind ist fortzulassen. In solchen gefährdeten Lagen schneide man den Wein im Herbst länger als gewöhnlich. Da nämlich die am höchsten stehenden Augen jeder Rebe zuerst austreiben, werden sie bei Eintritt des Maifrostes vernichtet werden und müssen abgeschnitten werden. Wenn nun besonders lang geschnitten worden ist, haben die Reben noch genügend tiefer stehende Augen, die zu kräftiger Entwicklung befähigt sind. Die Gewohnheit, das abgefrorene Laub noch länger am Stocke zu belassen, ist nicht zu billigen, da dasselbe durch seine mechanische Wasserabgabe dem darunter liegenden Rebteile zu viel Wasser entzieht und dadurch schwächend auf die austreibenden Augen wirkt.

II. Blatterkrankungen.

§ 157. Der schwarze Brenner, Anthracose.

Erkennung. Auf der Oberfläche sämtlicher noch grünen Teile (Blätter, Ranken 2c.), namentlich der noch weichen, jungen Triebe, entstehen zunächst dunkel verfärbte Stellen, die sich mehr und mehr ausdehnen. Allmählich sinkt die Mitte unter weißlicher Verfärbung ein und der schwarzbraune Rand des geschwürartig erscheinenden Krankheitsherdes erscheint etwas verdickt (80). Durch Zusammenfließen der einzelnen, an sich in der Regel nur einige Millimeter großen Flecke entstehen größere Geschwüre. Auf den Beeren verursacht die Krankheit einzelne scharf begrenzte runde Flecke, welche zunächst dunkelbraun sind, aber später, mit Ausnahme des Randes, der braun bleibt, eine leicht aschgraue Färbung annehmen. Wenn viele Flecke auf den Blättern, die dadurch oft durchlöchert werden, auftreten, trocknen dieselben zusammen. Junge Triebe schrumpfen und nehmen ein schwarzes Aussehen an, als ob sie erfroren wären. Ältere Rebteile bekommen geschwürartig sich einfressende Flecke und werden dort leicht brüchig. (Fig. 81.)

Entstehung. Die wohl in allen Weinbau treibenden Ländern auftretende, in Deutschland wahrscheinlich schon vor mehr als 60 Jahren als „Schwindpocken" bekannt gewordene Krankheit verdankt ihre Entstehung der Einwanderung eines Pilzes, der als Sphaceloma ampelinum d By. und Gloeosporium ampelophagum Sacc. beschrieben worden ist. Das Mycelium desselben erzeugt die verschiedenen Flecke, bei denen sich am älteren Holze eine Anschwellung des Rindengewebes geltend macht. An solchen Stellen bilden sich gegen Ende des Winters kapselartige Fruchtformen (Phoma), deren Sporen den bereits im Sommer auf den kranken Flecken entstandenen, in flachen Lagern gebildeten sehr ähnlich sind und die auch bei Aussaat wieder Sommerlager erzeugen. Diese Kapselformen kommen unbeschädigt durch den

Winter und können die Krankheit also im nächsten Frühjahr auf den frischen Trieben wieder erzeugen. Durch derartig erkranktes Schnittholz

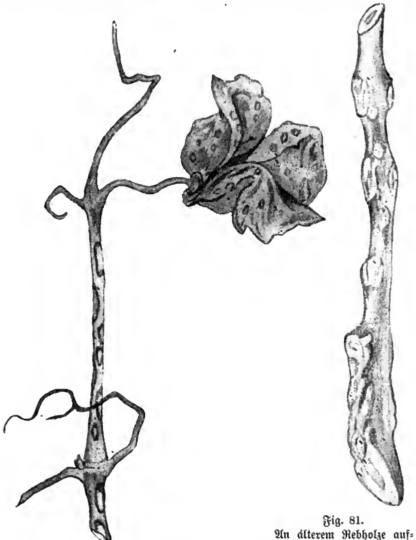


Fig. 80. Junger, noch weicher Trieb mit den eingesunkenen Flecken des schwarzen Brenners.

Fig. 81.
An älterem Rebholze auftretende geschwürartige Stellen, die durch Zusammenfließen der einzelnen Pilzherde entstanden sind.

wird leicht auch der Pilz in eine bisher frei von demselben gewesene Gegend eingeführt werden können.

Bekämpfung. Am besten ist es, alle kranken Teile zu verbrennen. Bei feuchter Witterung wird ein Auslichten der Stöcke, soweit es irgend zulässig, von guter Wirkung sein, um möglichste Licht- und Luftzufuhr allen Trieben zukommen lassen zu können. Vorbeugend wird das Bespritzen mit Bordeaux-Mischung gute Dienste thun. Abharken und Verbrennen des Laubes nach dessen Abfall ist nicht zu unterlassen. Von den andererseits empfohlenen Mitteln wie dem Bestreichen des Holzes mit zwanzigprozentiger Kupfervitriollösung oder vierzigprozentiger Eisenvitriollösung oder zehnprozentiger Schwefelsäure liegen noch zu wenig Erfahrungen vor.

§ 158. Der Black-Rot (Schwarzfäule).

Erkennung. Diese für Deutschland erst drohende, für Frankreich aber bereits aktuelle, sehr ernste, von Amerika eingeschleppte Krankheit äußert sich zwar vorzugsweise an den Beeren, tritt aber auch auf allen vegetativen Teilen auf; nur das ausgereifte Holz scheint nicht ergriffen zu werden. Zu gleicher Zeit mit dem später zu nennenden falschen Mehltau erscheint die Krankheit auf den Blättern, namentlich den jüngeren, in Gestalt runder scharf begrenzter Flecke (Fig. 82). Diese Flecke sind größer (2—3 mm) als die vom schwarzen Brenner und erreichen durch Zusammenfließen eine Ausdehnung von 2—3 cm. Sie sind von Anfang an braun und brechen nur selten aus dem Blatte aus, während dies bei dem schwarzen Brenner häufig ist. Am meisten kennzeichnen sie sich durch die mit bloßem Auge eben gerade noch wahrnehmbaren schwarzen Punkte oder Wärzchen. Ebensolche Wärzchen finden sich schon längere



Fig. 82. Ein vom Black-Rot befallenes Blatt in natürl. Größe. Die schwarzen Punkte in den kranken Stellen sind die Pycniden der Laestadia Bidwellii.

Zeit vor der Reife auf den Beeren, die manchmal erst Erbsengröße erreicht haben. Verhältnismäßig seltener leidet das Holz (Fig. 83), das langgestreckte, mißfarbige, aber nicht wesentlich einsinkende Flecke bekommt, auf denen dann wieder die schwarzen Wärzchen sich zeigen.

Entstehung. Ein in Amerika als der größte Verwüster der Weinkulturen geltender Kapselpilz Laestadia Bidwellii (Guignardia Bidwellii V. et Rav. — Carlia Bidwellii (Ell.) P. Mgn.) erzeugt die schwarzen Wärzchen, welche zweierlei Fruchtgehäuse (Spermogonien und Pycniden) darstellen. Die ersteren enthalten farblose, stäbchenförmige Körperchen, deren Keimung noch nicht beobachtet worden; die größeren Wärzchen, die bei stärkerer Vergrößerung als urnenförmige Kapseln erscheinen, bergen im Innern auf dünnen Fäden sehr zahlreiche, länglich-eirunde Sporen, die in einer Schleimranke austreten. Wenn dieselben durch Wasser oder Wind (nach Eintrocknen des Schleimes) auf junge Organe gelangen, werden sie dieselben krank machen können, da sie bei einer Temperatur von 20 bis 25 ° C schon binnen 3—4 Stunden keimen. Durch diese Organe, die bis in den Herbst hinein neu gebildet werden und den Winter überdauern, läßt sich mit Trauben auch der

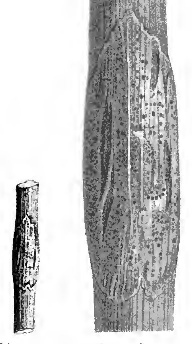


Fig. 83 a. Junges, krankes Holz in natürl. Größe.

Fig. 83 b. Dasselbe in 4facher Vergrößerung mit einer vom Black-Rot ergriffenen Stelle, die schwarzen Punkte sind die Pycniden der Laestadia Bidwellii.

Black-Rot leicht von einem Lande in's andere verschleppen. Es kommt hinzu, daß in den am Boden liegenden oder am Stocke hängenbleibenden Beeren eine Dauerform (Sclerotium oder ruhende Pycnide genannt), gebildet wird, aus der bei 18—20 ° C Knospenträger (Conidienträger) hervorgehen sollen. Die vollkommenen Kapselfrüchte, die in Amerika im Mai und Juni auf den am Boden liegen gebliebenen Beeren bei großer Wärme und Feuchtigkeit gebildet werden und zahlreiche Schläuche mit je 8 Sporen enthalten, dürften in Europa wohl kaum eine wirtschaftliche Bedeutung erlangen. Die hauptsächlichste Vermehrung wird durch die Knospenkapseln (Pycniden) stattfinden, die als besondere Pilzform den Namen Phoma uvicola Berk. et Curt. führen. (Fig. 84.) In neuester Zeit sind noch zwei andere, mit sehr ähnlichen Knospen versehene Kapsel-

formen, die als Phoma reniformis und lenticularis etc. (Fig. 85) beschrieben worden, als in den Kreis des Black-Rot gehörig nachgewiesen worden*).

Bekämpfung. Nach den vorliegenden Erfahrungen in Amerika

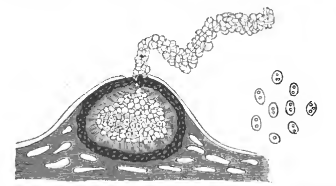


Fig. 84. Phoma uvicola mit ausstoßender Sporenranke und einzelnen freigewordenen Sporen (nach Jaczewski).

und Frankreich, wo sie sich von Jahr zu Jahr mehr den deutschen Grenzen nähert, dürfte die Krankheit in Deutschland nur in feuchten,

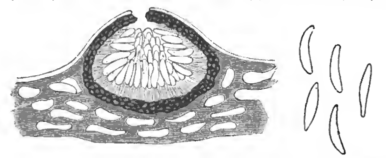


Fig. 85. Phoma reniformis mit ausgestoßenen Sporen (nach Jaczewski).

heißen Sommern zu befürchten sein. Für Österreich-Ungarn wurden Einfuhrverbote vorgeschlagen. Wir sind Gegner dieser Maßnahmen,

---

*) Nach den neuesten Untersuchungen von Jaczewski (Petersburg) wird die Black-Rot-Krankheit durch drei Pilze verursacht. Im Kaukasus vorherrschend ist Guignardia baccae mit der auch in Frankreich und Italien gefundenen Stylosporenform Phoma reniformis, die wahrscheinlich mit der auf den Zweigen auftretenden Phoma rimiseda Fckl. identisch ist. Ebenfalls im Kaukasus, aber selten findet man eine Form, die von Jacz. als Phoma lenticularis Cav. angesprochen wird, und auf den Blättern die Flecke von Phyllosticta vitis darstellt. Dieser Pilz dürfte der Guignardia Bidwellii, die in Frankreich allein vorherrscht, systematisch nahestehen; von G. Bidwellii gilt als Pycnidenform auf Blättern die Phyllosticta viticola. Keiner von diesen drei Erzeugern des Black-Rot ist bisher in Deutschland oder der Schweiz gefunden worden.

da wir die Überzeugung haben, daß mikroskopische Parasiten trotz aller Vorsichtsmaßregeln durch zufällige Verschleppung überall hin gelangen, aber nur dort sich ausbreiten werden, wo die ihnen günstigen Existenzbedingungen gegeben sind. Es ist deshalb wirtschaftlich richtiger, den Verkehr nicht zu unterbinden, sondern sofort mit der Gefahr einer Einschleppung zu rechnen und Vorbeugungsmaßregeln zu ergreifen. Als solche erweisen sich die Bespritzungen mit Kupfermitteln, vor allem mit der Bordeauxmischung. Ihre Conzentration ist gegen Black-Rot besonders stark empfohlen worden; doch haben die amerikanischen Versuche dargethan, daß sogar die Hälfte der gewöhnlichen Conzentration gute Resultate liefert, wenn nur die Sprengungen früh anfangen und wenigstens drei- bis viermal wiederholt werden.

§ 159. Der White-Rot (Weißfäule).

Erkennung. Mehrfach verwechselt mit dem Black-Rot ist die als Weißfäule bezeichnete Krankheit, von der meistens nur die Trauben nahe der Reifezeit, selten die jungen Triebe befallen werden. Der Anfang zeigt sich an den Beerenstielen oder der sie tragenden Achse; die erkrankten Teile werden braun, schrumpfen etwas und bedecken sich teilweis mit kleinen Wärzchen. Die Beeren werden zunächst saftigfaulig, weiß bis aschgrau oder braun; dann falten sie sich, und während des gänzlichen Vertrocknens brechen aus ihrer Oberfläche die kleinen, farblosen bis lachsfarbigen, später aschgrau bis braun werdenden Wärzchen oder Pusteln hervor Die Beeren werden ähnlich wie Rosinen aber niemals spröde, wie bei dem Black-Rot; die vertrockneten Teile der Traubenspindel können schließlich abbrechen. Die Erkrankung der Triebe endet mit deren Absterben unter Auftreten einer schwärzlichen Färbung, welche jedoch bald durch die hervorbrechenden grauen Wärzchen verdeckt wird; meist unter Rötung fallen die Blätter ab.

Entstehung. Die Wärzchen sind die Knospenkapseln (Pycniden) einer Pilzform, die früher Phoma Diplodiella Spegg. jetzt Coniothyrium Diplodiella Sacc. heißt. Die (nach Ráthay) anfangs farblosen, später dunkelbraun werdenden (bei Phoma uvicola stets hellbleibenden) Sporen keimen leicht in Wasser von 18—20 °C und dürften die Hauptverbreiter der Krankheit sein, die besonders in Italien, Frankreich und Österreich beobachtet worden ist und höchst wahrscheinlich auch aus Amerika stammt.

Bekämpfung wie bei Black-Rot.

§ 160. Bräune (Brunissure).

Erkennung. Seit dem Jahre 1882 in Frankreich, seit dem Sommer 1893 aus der Rheingegend bekannt ist die auch in Amerika beobachtete „Bräune" der Weinblätter. Auf der oberen Fläche entstehen zwischen den Nerven unregelmäßige, hellbraune, einige Millimeter große, eckige Flecke mit scharf abgegrenzten Rändern. Die Flecke vergrößern

sich derart, daß sie, mit Ausnahme der Ränder und der nächsten Umgebung der Nerven, die ganze obere Blattfläche einnehmen Fig. 86,



Fig. 86. Bräune der Blätter.
Die Erkrankung erfaßt die Zwischenrippenfelder der Blattflächen. Blattrand und die Rippenregion sind selten beschädigt.

wobei aber die Unterseite des Blattes noch vollkommen normal bleibt. Bei gewissen Sorten geht die Färbung in ein Braunrot, später in ein Gelbrot über, so daß die Stöcke aus der Ferne rostfarbig erscheinen. Schließlich gehen die Blätter zwischen August und Oktober zu Grunde. In einem Falle will man in England auch Wurzelanschwellungen dabei beobachtet haben.

Entstehung. In den Zellen der erkrankten Blätter ist bei längerer Behandlung mit schwacher Javelle'scher Lauge eine besondere Beschaffenheit des Zellinhalts festgestellt worden Fig. 87, welche die Mehrzahl der Forscher als einen Schleimpilz ansieht, der den Namen Plasmodiophora vitis Viala et Sauv. erhalten hat. Von anderer Seite ist auf Grund eingehenderen Studiums der gleichen Erscheinungen bei Orchideen (Plasmodiophora Orchidis Massee) die Ansicht ausgesprochen worden, der wir uns anschließen*), daß diese Weinkrankheit nicht parasitär, sondern kalter Witterung zuzuschreiben sei. Es entstehen dadurch Tanninanhäufungen, welche das Protoplasma der Zellen schließlich in charakteristischer Weise verändern. Eine ähnliche Krankheitserscheinung, Maladie de Californie, ist bei wilden und kultivierten Weinstöcken Californiens beobachtet worden und wird in der neuesten Arbeit von Casali und Ferraris (April 1900) im Anschluß an Viala, Boglino und Debray einem Myxomyceten Plasmodiophora californica V. et S., zugeschrieben.

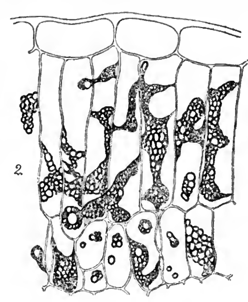


Fig. 87.
Inhalt der grünen Blattzellen eines von der Bräune befallenen Weinblattes nach Behandlung mit schwacher Javelle'scher Lauge.

Bekämpfung. Da der vermeintliche Schmarotzer noch zu keiner weiteren Entwicklung hat gebracht werden können, Impfversuche bisher mißlungen und trotz Anwendung der Bordeauxmischung der Blattfall nicht verhütet werden konnte, gewinnt die Ansicht, daß niedrige Temperatur die Ursache der Erkrankung sei, an Wahrscheinlichkeit. Da im Sommer manchmal Kälterückschläge erfolgen, die (z. B. im Norden von Deutschland) sich bis zur wirklichen Frostwirkung steigern können, so dürfte vor allem dem Einfluß kalter August- und Septembernächte die Aufmerksamkeit zuzuwenden sein.

---

*) Ähnliche Blattzeichnungen kann man bei dem Eintreten der ersten Herbstfröste an Blättern von Dahlien beobachten, welche nach der schwachen Frostwirkung straff und lebenskräftig bleiben.

§ 161. Der echte Mehltau (Äscherig).

Erkennung. In der Regel treten zunächst an den unteren Teilen der diesjährigen Triebe vereinzelte, mattweiße, leicht übersehbare, strahlig auslaufende Tupfen auf. Allmählich werden dieselben intensiver weiß und mehlig von Aussehen. Dieselben Erscheinungen wiederholen sich alsbald auf den Blättern und dann auf den Beeren. Wenn die Organe älter werden, erscheinen sie glatter und infolge des Durchleuchtens gebräunter Gewebestellen schmutzig-weiß. Die Hauptbeschädigung erfahren die Beeren, die im Wachstum still stehen und, nach intensiv mehlig gewordener Oberfläche, bei Regenwetter häufig aufplatzen. Bei Andauer der feuchten Witterung pflegt ein großer Teil der geplatzten Beeren zu faulen; tritt aber bald wieder Trockenheit ein, so werden die kranken Beeren höchstens notreif, bleiben meist hart und sauer oder fade im Geschmack.

Entstehung. Dort wo die (für Deutschland verhängnisvollste) Krankheit einmal vorhanden, erklärt sich ihr Wiederauftreten durch Überwinterung eines Mehltaupilzes (Oidium Tuckeri Berk.), dessen Knospen nach solchen Gegenden sich leicht verbreiten können, die bisher noch etwa frei geblieben sind. Der Pilz (Fig. 88) erzeugt durch sein oberflächlich verlaufendes Mycel (m) die anfangs weiß-tupfigen Stellen; er holt seine Nahrung aber trotz seines oberflächlichen Verlaufes aus den von ihm übersponnenen Zellen, indem er Saugorgane (h) in das Zellinnere einsenkt. Gekräftigt durch diese Ernährung treibt er alsbald äußerst zahlreiche Äste (b) mit Knospen (Conidien c), die sich leicht ablösen und nun die mehlige Beschaffenheit der erkrankten Stellen bedingen. Die später bräunlich-durchschimmernde Färbung kommt dadurch zustande, daß die Zellen, in denen die Saugwarzen sich eingebohrt haben, braunwandig werden. Dadurch verliert die Oberhaut der Beeren an den mit Mehltau versehenen Stellen ihre Streckungsfähigkeit und reißt, wenn der Inhalt schnell anschwillt.

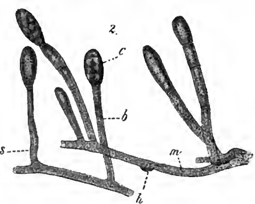


Fig. 88. Oidium Tuckeri.
Die Mycelfäden (m) mit ihrem Saugapparat (h) produzieren auf ihren Ästen (b) die ovalen Knospen (c), welche die stäubende Substanz des Mehltaues darstellen.

Bei dem Weinmehltau ist auch eine als Uncinula spiralis Berk. et Curt. beschriebene Kapselfrucht aufgefunden worden; doch hat dieselbe keine wirtschaftliche Bedeutung. Die Hauptschädigungsform bleibt

die oben abgebildete Knospengeneration, die als Oidium Tuckeri allerwärts bekannt ist.

Bekämpfung. Am zuverlässigsten erweist sich das Überpudern mit Schwefelblumen oder gepulvertem Schwefel. Es sind zu diesem Zweck eine Menge von Apparaten konstruiert worden, die vorzugsweise auf dem Prinzip des Handblasebalges und der Puderquaste beruhen. (s. § 9e). Für alle Anlagen, bei denen man mit der Hand nicht überall zukommen kann, ist der Blasebalg, der an seiner Spitze eine Streuvorrichtung hat, vorteilhafter; die Puderquaste aber arbeitet sparsamer. Zur Erzielung eines genügenden Erfolges ist aber erstens die Beschaffenheit des Schwefelns, zweitens die Zeit der Anwendung richtig zu wählen. Es liegen Erfahrungen vor, daß bei hoher Luftwärme (25—30° C) die Wirkung eine sehr gute gewesen, während unter dieser Temperaturgrenze der Erfolg unsicher war. Man wendet, in der Meinung, das Haften des Schwefels besser zu bewerkstelligen, die Schwefelung häufig während des Morgentaues an und beklagt dann die Wirkungslosigkeit. Vorausgesetzt für den Erfolg wird dabei, daß das Präparat nicht verfälscht ist; auch scheint gepulverter Stangenschwefel infolge der Scharfkantigkeit seiner Teilchen besser zu haften, wie Schwefelblumen.

§ 162. Der falsche Mehltau (Blattfallkrankheit).

Erkennung. Die Blattunterseite besiedelt sich entweder unregelmäßig mit einem weißlichen, flaumigen Schimmelanflug, oder derselbe tritt auch zunächst dicht an den Nerven in Form schmaler Streifen auf. Die Blattoberseite erscheint an den befallenen Stellen vergilbt, später ganz gelb bis rot, schließlich dürr, und die Blätter fangen nun an, sich zu kräuseln, gänzlich zu vertrocknen und abzufallen. Der weißliche Schimmelanflug kann auch auf die Traubenstiele, die Blumen oder die jungen Beeren übergehen. Letztere werden in der Regel bleigrau und vertrocknen. Bei älteren Beeren soll manchmal eine Erkrankungsform auftreten, bei der die Haut dick, braun, lederig und schrumpfend erscheint, ohne daß Schimmelanflug zunächst bemerkbar ist. Diese Dickhäutigkeit gleicht der bei den sog. Lederbeeren beobachteten, bei denen der Pilz Acladium interaneum Thüm. als Ursache angegeben worden ist.

Entstehung. Ein Pilz, Peronospora viticola dBy. (Plasmopara viticola Berl. et de Toni) ergreift, je nach der Witterung, früh oder bisweilen auch erst kurz vor der Traubenreife den Weinstock. In südlichen Klimaten ist er am frühesten, bisweilen schon im Mai zu finden. Der dem bloßen Auge bemerkbare Schimmelanflug besteht aus äußerst zierlichen, baumartig verzweigten Knospenträgern (Fig. 89), welche meist zu mehreren aus den Spaltöffnungen des Pflanzenteils hervorbrechen. Bei 89a sehen wir einzelne abgefallene Knospen, von denen eine in b noch stärker vergrößert dargestellt ist. Diese Knospen pflegen in einem Tropfen Wasser ihren Inhalt in Form von 6—8 tierähnlich sich bewegenden Körperchen (Schwärmsporen) austreten zu lassen,

und 3—4 Stunden später kann man schon die Keimung dieser Gebilde und ihr Eindringen in jugendliche Pflanzenteile beobachten. Durch sie geschieht innerhalb einer Vegetationsperiode die enorm schnelle Ausbreitung der Krankheit. Im Spätjahr entstehen zwischen den Zellen des oberen Blattfleisches durch einen Geschlechtsakt die vollkommenen Pilzfrüchte in Gestalt kugeliger Körper (Oosporen), deren verschiedene Entwicklungsphasen in c, d, e und f dargestellt sind, und die manchmal zu mehr denn hundert Stück in einem Quadratcentimeter Blattfläche enthalten sind. Diese überwintern in dem vertrockneten Laube und stecken im nächsten Jahre die neue Belaubung an. In solchen Fällen sieht man manchmal deutlich den Weg der Erkrankung von der Basis des Stockes aus nach den höheren Rebenteilen hin.

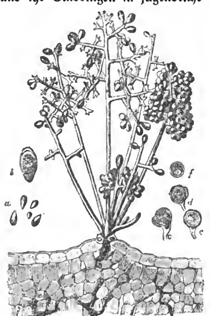


Fig. 89.
Knospenbäumchen des falschen Weinmehltaues, links davon vergrößerte Knospen (Conidien), rechts ausgebildete Fruchtkörper (Oosporen).

Bekämpfung. Der Pilz erreicht seine größte Gefährlichkeit in feuchten Perioden, in denen die Temperatur 20 und mehr Grad C erreicht. Kühlere Witterung ist ihm weniger günstig. Bei rechtzeitiger Anwendung des Spritzens mit Bordeauxmischung erzielt man sehr gute Erfolge. In feuchtwarmen Frühjahren muß die erste Bespritzung schon vor der Blütezeit erfolgen und dann bis August fortgesetzt werden, sobald der Regen den Kupferkalküberzug abgewaschen hat. Nur während der Hauptblüte setze man aus. An Stelle der Kupfervitriolkalkmischung findet auch die Kupfersodamischung vorteilhafte Verwendung.

Nächstdem muß besonders auf eine sorgfältige Vernichtung des erkrankten jungen Rebholzes (auf altes geht der Pilz nicht in besorgniserregender Weise über) und Beseitigung des Laubes gesehen werden. Dort wo das kranke Laub nicht vollkommen im Winter vom Erdboden entfernt worden war, ist empfohlen worden, den Boden in der Umgebung der Stöcke nach dem Umgraben mit pulverisiertem Kupfervitriol zu bestreuen oder mit einer mindestens 0,5prozentigen Vitriollösung oder mit Bordeauxmischung zu begießen. Dagegen liegen mehrfach ungünstige Resultate über das empfohlene Entrinden der Reben und Bestreichen derselben mit Eisenvitriol im Herbst vor. In Frostlagen sind die vom falschen Mehltau ergriffen gewesenen Stöcke besonders zu schützen, da

die Reben durch die vorangegangenen Pilzangriffe frostempfindlicher werden. Nicht ohne Einfluß auf die Krankheit endlich sind Lage und Sorten, und in Gegenden, die sehr häufig gerade von dieser Krankheit heimgesucht werden, ist auf die Einführung widerstandsfähigerer Sorten besonderes Gewicht zu legen. Doch darf nicht eine irgendwo immun sich erweisende Sorte als überall widerstandsfähig angenommen werden, da Erfahrungen vorliegen, die beweisen, daß dieselbe Sorte sich in den verschiedenen Gegenden verschieden verhält. Wie überall, wo es sich um direkte Bekämpfung des Parasiten handelt, müssen auch hier die Maßnahmen gemeinsam von allen Besitzern einer Gegend durchgeführt werden, da sonst die Ansteckung der neuen Triebe gekupferter Stöcke von ungespritzt gebliebenen Rebanlagen sehr leicht erfolgen kann.

§ 163. Die Blattfleckenkrankheiten.

Erkennung. Gegenüber den bisher beschriebenen, in großen Flecken oder Flächen auftretenden Blatterkrankungen, giebt es noch eine Menge von Beschädigungen, die sich durch das Erscheinen sehr zahlreicher kleiner, brauner oder dürrer, bald eckiger, bald runder, gleichfarbiger oder mit einem Hofe versehener Flecke bemerklich machen.

Entstehung. Fast ausnahmslos handelt es sich um Pilze, die die Eigentümlichkeit haben, nur kleine, scharf umschriebene Krankheitsherde zu erzeugen, deren Mycel also niemals große Ausbreitung erlangt. Jedes Fleckchen ist somit ein Krankheitsherd, der aus einer besonderen Infektion hervorgegangen ist. Diese Infektion vollzieht sich oft ruckweise, wodurch plötzlich ein Blatt über die ganze Fläche stark fleckig wird. Da die einzelnen Parasiten zwar verschiedene Arten von Flecken erzeugen, aber doch nur durch mikroskopische Untersuchung sicher unterschieden werden können, begnügen wir uns mit der Anführung einer Anzahl der als Schädiger von den einzelnen Autoren angegebenen Pilze: Sphaerella Vitis Fckl., Cercospora viticola Sacc., (Cladosporium ampelinum Pass., Cl. viticolum Ces. 2c.) Septoria ampelina Berk. et C., S. vineae Pass., S. Badhami Berk. et Br., Septocylindrium dissiliens Sacc., Septosporium heterosporium Ell. et Gall., Ascochyta ampelina Sacc., Phyllosticta viticola Sacc., Phoma Negriana Thüm., Gloeosporium ampelophagum Sacc., mit dem wahrscheinlich dazu gehörigen Colletotrichum ampelinum Cav., Exobasidium vitis Prill. et Dlx. und das vermutlich damit identische Aureobasidium vitis Viala et Boyer, die gewöhnlich auf Trauben vorkommen, aber auch Blätter und Schossen befallen können u. s. w.

Bekämpfung. In Gegenden, wo Frühjahrsfröste und feuchte Sommer, welche die Ansiedlung obiger Pilze begünstigen, häufiger auftreten, wird der Weinstock vom Frühjahr an unter der Decke von Kupfermitteln zu halten sein. Bei Neupflanzungen gehe man an Abhänge, vermeide geschlossene Lagen und schwere Böden.

§ 164. Die Schwärze.

Erkennung. Die Blätter bedecken sich oberhalb mit schwarzem, krustigem Überzuge.

Entstehung. Der krustenförmige Überzug rührt von demselben Pilze (Capnodium), wie er bei den Steinobstgehölzen zu finden, her (s. d. u. Einleitung). Es kommt indes der Fall vor, daß (namentlich an dichten Spalieren) die Stöcke von Ferne auch geschwärzt erscheinen, aber bei näherer Besichtigung zeigt sich die schwarze Färbung mehr auf der Blattunterseite und durch dichtstehende lockere, braune Rasen hervorgebracht. Hier ist die sehr starke Ausbreitung eines andern Pilzes Cladosporium Roesleri Catt. (Cl. pestis Thüm.) schuld. Endlich kann in nassen Herbsten, namentlich bei Stöcken, die von der Peronospora gelitten haben, ein Traubenschimmel (Botrytis) in dichten Rasen auftreten; es pflegen in solchen Fällen an den Nerven auf der Blattunterseite schwarzbraune, krustenartige, unregelmäßige, harte Pilzpolster (Sclerotien) zu entstehen, die den Namen Sclerotium echinatum Fckl. erhalten haben.

Bekämpfung. Gegen diese herbstlichen Schwärzungserscheinungen wende man keine Bekämpfungsmittel, sondern künstliche Entlaubung und Rückschnitt des unreifen Holzes an. Alles fortgenommene Material muß verbrannt werden. Man erzielt dadurch eine völlige Freilegung des Rebholzes für Wind und Sonne und veranlaßt, daß noch eine Anzahl Augen für den nächstjährigen Trieb gut ausreifen.

§ 165. Botrytisfäule.

Erkennung. Junge, weiche Triebe faulen und bedecken sich mit grauen, flaumigen Schimmelüberzügen.

Entstehung. Nachgewiesen für diese Erscheinung ist als Ursache der bei den Erkrankungen der Beere mehrfach genannte und auch vorerwähnte Traubenschimmel Botrytis cinerea.

Bekämpfung. Der überall als vorhanden anzunehmende Pilz, der die verschiedenartigsten Pflanzen (Kartoffeln, Rüben, Pelargonien, Goldlack, Cyclamen 2c. 2c.) zum Faulen bringt, wird nur dann gefährlich, wenn feuchte Niederschläge bei kühler Temperatur und geringer Lichtzufuhr längere Zeit unbewegt über den Pflanzenteilen verweilen. Dann haben die Sporen Zeit, ein Ferment auszuscheiden, das den Keimschläuchen ein Eindringen in die geschwächten Organe der Pflanze ermöglicht. Wenn auch das Spritzen mit Kupfermitteln nicht ganz nutzlos ist, so glauben wir doch, daß die beste Bekämpfungsmethode darin besteht, den Pflanzen viel Licht und Luft zuzuführen. Wind ist hier der beste Bundesgenosse. Der Züchter vermag sich nur durch möglichstes Auslichten der Stöcke und trockene, billige Bestäubungsmittel (Kalk, Gips u. dgl.) zu helfen.

§ 166. Überdüngung.

Erkennung. Die anfangs sehr üppig treibenden Stöcke zeigen etwa im Juni oder Juli (bei der Treiberei entsprechend früher) von den älteren nach den jüngeren Blättern hin in zunehmendem Maße zwischen den Rippen eine Vergilbung der Blattfelder. Dieselben werden schließlich braun und dürr; es bräunen sich und sterben später auch die jungen Triebe. Die Trauben, deren Beeren manchmal platzen, werden lederig, braun und trocken. Je nach den Nebenumständen treten auch nur einzelne der angeführten Merkmale auf.

Entstehung. Soweit bis jetzt beobachtet, pflegen derartige Erscheinungen bei starker Stickstoffzufuhr, besonders aber nach Latrine-Düngung bei kaltem Wetter sich einzustellen.

Bekämpfung. Bei der Treiberei hat sich Erhöhung der Wärme vorteilhaft gezeigt, nachdem mit Superphosphat gedüngt und die Bodenfeuchtigkeit vermindert worden war. Im Freien kann nur starke Bodendurchlüftung durch Untergraben von Schieferstücken und Zufuhr von Phosphorsäureverbindungen empfohlen werden.

§ 167. Rauschbrand, Laubrausch, Roter Brenner.

Erkennung. Auf den Blättern entstehen anfangs hellgelbe, dann rötliche und schließlich dunkelbraun werdende Flächen zwischen den Rippen, welche am längsten grün bleiben; die Blattränder schrumpfen und verdorren.

Entstehung. Nach den vielfachen praktischen Erfahrungen und nach Versuchen mit künstlicher Trockenheit darf man den Laubrausch als eine Erscheinung auffassen, die durch Sonnenhitze und Trockenheit nach nassen Frühjahren einzutreten pflegt. Die Blätter, die in der kühlen, nassen Periode gebildet sind, werden empfindlicher gegen (namentlich plötzlich eintretenden) Sonnenbrand, wahrscheinlich weil ihr Zellinhalt weniger konzentriert ist. Durch Versuche ist festgestellt, daß zur Stärkebildung in den Blättern eine gewisse Dichtigkeit der Zuckerlösung in den Zellen erforderlich ist, und diese Dichtigkeit des Zellsaftes wird bei reichlich bewässerten Reben schwerer erreicht. Die Blätter mit weniger konzentriertem Zellinhalt sehen wir z. B. auch empfindlicher für Frost, der die im Strecken stark begriffenen Blätter eher schädigt als die ganz jungen mit ihrem plasmareicheren Zellinhalt.

Bekämpfung. Wenn Beschattung der Stöcke ausgeschlossen, helfe man sich durch Bespritzung mit Kalk oder Thon oder auch Bordeauxmischung; letztere wirkt außer als mechanische Decke auch physiologisch durch Herabdrückung der Transpiration.

§ 168. Gelbsucht.

Erkennung. Die Blätter nehmen einen gelben Farbenton über die ganze Fläche an. Je nach der Ursache und Sorte kann dann

das Laub rot oder fahl werden und bei Regen abfallen; oder die Vergilbung wird intensiver, es stellen sich braune Blattränder ein, und Früchte und Blätter lösen sich ab.

Entstehung. Die Ursachen sind sehr verschieden. Am häufigsten ist langer Abschluß des (meist zu bindigen) Bodens durch Nässe. In diesem Falle pflegen sich die Reben in den warmen Juli- und Augusttagen wieder zu erholen, falls nicht Wurzelfäulnis mit und ohne Parasiten bereits weit um sich gegriffen hat. — Auch der Mangel an einem der notwendigen Nährstoffe macht sich durch Vergilben kenntlich; in diesem Falle pflegen aber die Blätter sich nicht abzulösen, sondern am Stock zu vertrocknen und zwar von der Basis der Reben beginnend. Soweit Untersuchungen vorliegen, ist bei dem Nährstoffmangel besonders der Kalimangel ins Auge zu fassen. Die Analyse der Blätter zeigt, daß bei der Gelbsucht aus Kalimangel der Gehalt an diesem Stoff relativ gering, dagegen die Mengen der übrigen Aschenbestandteile, namentlich Kalk und Kieselsäure, sehr bedeutende sind. Doch ist aus diesem Verhalten nicht sicher auf eine bestimmte Ursache zu schließen, denn man kann beobachten, daß bei den meisten Ernährungsstörungen mit verlangsamtem Wachstum der Stickstoff- und Kaligehalt relativ gering, der Aschengehalt aber sehr hoch ist, und namentlich Kalk und Kieselsäure eine starke Zunahme zeigen. In neuerer Zeit ist die Aufmerksamkeit der Züchter mehr wie früher auf den Einfluß hohen Kalkgehaltes im Boden als Ursache der Gelbsucht hingelenkt worden, zumal sich dabei Kalimangel vergesellschaften kann.

Bekämpfung. Sobald die Ursache in jedem einzelnen Falle erst festgestellt, werden sich die Verhütungsmaßregeln von selbst ergeben. Sowohl der Bodennässe als auch dem Kalkreichtum des Bodens gegenüber verhalten sich die einzelnen Arten und Varietäten des Weinstocks sehr verschieden. Namentlich die amerikanischen Reben sind durchschnittlich gegen hohen Kalkgehalt sehr empfindlich, so daß man bei der Auswahl der gegen die Reblaus widerstandsfähigsten Sorten auch jetzt gleichzeitig ihre Anpassung an größeren Kalkgehalt berücksichtigt. Hybriden von Vitis vinifera × V. Berlandieri sind als die besten kalkertragenden und dabei wenig phylloxeraempfänglichen Unterlagen empfohlen worden.

Bei Gelbsucht auf kalkreichen Böden ist angeraten worden, die Stöcke mit einer Lösung zu begießen, welche pro Liter 100 gr Eisenvitriol, 30 gr Chilisalpeter und 20 gr phosphorsaures Kali enthält.

§ 169. Auftreibungen.

Erkennung. Nur bei der Treiberei in Weinhäusern bisher beobachtet. Die von normaler, oft bedeutender Größe erscheinenden Blätter erweisen sich, gegen das Licht gehalten, gelblich marmoriert durch das Auftreten sehr zahlreicher, im Centrum des Blattes reichlicher vorhandener gelben Flecke. An den gelblichen Stellen bekommt das Blatt unterseits feine drüsige Auftreibungen, die sich später bräunen. Man hat

die Erscheinung mehrfach mit den durch die Weinmilbe verursachten Haarfilzen verwechselt. In einzelnen Fällen wird statt der drüsenartigen Auftreibungen ein flügelartiges Aufreißen einzelner Stellen der Blattunterseite (Emergenzen) beobachtet.

Entstehung. In sehr warm und feucht gehaltenen Häusern, manchmal auch bloß an einzelnen, den Wasserbassins zunächst stehenden Stöcken gehen in lichtarmen Zeiten gewiße Zellpartien durch den übermäßigen Wärmereiz krankhafte Streckungen auf Kosten ihres grünen Inhalts ein. An diesen Stellen wird das Blatt gelb und drüsig. Die dadurch entstehende Funktionslosigkeit führt zur vorzeitigen Blattablösung. Einzelne Sorten zeigen dann nicht selten auch die Neigung zur Korkwarzenbildung an den Fruchtstielen (s. bei Fruchterkrankungen), was leicht zum Vertrocknen der Stiele vor der Beerenreife führt.

Bekämpfung. Fortsetzung des Heizens in den Häusern in der gewohnten Weise, aber stärkeres Lüften und Verminderung der Feuchtigkeit.

§ 170. Aufbrechen der Blätter.

Erkennung. Auf der Blattunterseite vorzugsweise bilden sich zwischen den stärkeren Seitenrippen lippenartig einander gegenüberstehende Flügel von Blattmasse (Emergenzen) durch Aufbrechen der inneren Blattgewebe. Diese Auswüchse erscheinen meist in Gestalt doppelter Flügel, die aus gemeinsamer Basis gespreizt auseinander treten, so daß der Querschnitt durch das Blatt an der kranken Stelle die hervorspringenden flügelartigen Leisten wie zwei geweihartig abstehende Äste erscheinen läßt.

Entstehung. Dieses Aufbrechen der Blattsubstanz in flügelartige Leisten erfolgt in der Regel über einem Gefäßbündel oder ganz in der Nähe eines solchen, das sich als erkrankt erweist, und stimmt mit den bei Aristolochia beobachteten Fällen überein, die auf Wasserüberschuß zurückgeführt werden.

Bekämpfung. Die bei Treibereien in Glashäusern beobachtete Erscheinung ist an sich von keiner großen Bedeutung, wohl aber als Symptom für andere Schäden, die sich infolge übergroßen Wasserdruckes an den Stöcken einstellen können. Abstechen einzelner Wurzeläste, gute Bodendurchlüftung und reichere Belichtung sind empfehlenswert, ebenso geringere Wasserzufuhr.

§ 171. Hagelschäden.

Wenn der Hagel die schon weit fortgeschrittenen Trauben schädigt, so warte man ruhig die nächsten Tage ab. Folgt wieder warme, trockene Witterung, halten wir es für das beste, gar nichts zu thun und dem Selbstheilungsprozesse zu vertrauen. Richtet sich dagegen Regenwetter ein, muß man versuchen, die beschädigten Beeren auszuschneiden, da dieselben faulen und dem Moste einen schlechten Geschmack geben.

Betreffs der Stöcke ist nach starkem Hagel noch mehr als bei den

Trauben das Abwarten am Platze. Man fange erst eine Woche nach dem Hagelschlag an, die Stöcke durch den Schnitt zu regulieren. Dabei beachte man als leitenden Gesichtspunkt, so viel als möglich von dem diesjährigen Holze zu erhalten. Besonders wichtig ist es, die unteren, Früchte versprechenden Augen an den Reben in Ruhe zu erhalten, d. h. sie vor vorzeitigem Austreiben zu schützen. Dies kann am besten dadurch bewerkstelligt werden, daß man mindestens nocheinmal so viel Augen, als man im nächsten Jahre nötig hat, über den zukünftigen Fruchtknospen an der Rebe beläßt. Alle vom Hagel zerfetzten Blätter sollen erhalten bleiben, weil sie noch arbeiten. Die aus den oberen Augen sich entwickelnden Triebe werden gestutzt und im September behufs möglichst guten Ausreifens des übrigen Holzes zurückgeschnitten.

§ 172. Blitzschlag.

Erkennung. Kurze Zeit nach dem Blitzschlag rötet sich das Laub bei allen denjenigen Sorten, die rote Herbstfärbung haben. Vom Blitze getroffene Trauben vertrocknen. Da auch bei mechanischen Verletzungen verschiedener Art im Sommer schon eine Rotfärbung der Blätter genannter Sorten sich einstellt, so ist man oft im Unklaren, ob das plötzliche Auftreten der Verfärbung und Absterben der jungen Sprosse vom Blitze herrührt. In diesem Falle kann die Ausbreitung der Beschädigung zur Beurteilung mit herangezogen werden. In den bisher beobachteten Fällen fand man immer, daß nicht ein Individuum sondern mehrere, meist kreisförmig gestellte Stöcke die gleiche plötzliche Erkrankung zeigen.

Bekämpfung. Von den hier und da empfohlenen Vorsichtsmaßregeln, wie Ausspannen von Drahtnetzen 2c. vermögen wir uns keinen Erfolg zu versprechen. Auch hier warte man zunächst den Selbstheilungsvorgang ab, da in der Regel die toten Rindenstellen schnell durch Kork abgeschnürt werden, und das gesund bleibende Cambium neue Ersatzgewebe bildet. Später reguliere man durch den Schnitt, wie bei Hagel angegeben worden ist.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 173. Reiffäule der Trauben.

Erkennung. Bräunung und Schrumpfung der Beeren zu Beginn der Reifezeit. Auftreten warziger Pünktchen, die bisweilen mit hellerer Kruste stellenweis bedeckt sind. (Nicht zu verwechseln mit der „Edelfäule“).

Entstehung. Diese Art der Beerenerkrankung in der Reifezeit wird hervorgebracht durch den Pilz der Bitterfäule der Äpfel (Gloeosporium fructigenum Berk.), welcher jedoch die Beeren nicht bitter macht.

Bekämpfung. Sorgfältig fortgesetztes Ausbeeren der Trauben.

§ 174. Sauerfäule und Edelfäule.

Erkennung. Bei nasser Sommerwitterung verfärben sich eine Anzahl Beeren der noch unreifen Trauben je nach den Sorten ins Braune oder Bleigraue, reißen wohl auch auf und bedecken sich mit mäusegrauem Schimmelanflug.

Entstehung. Infolge der feuchten Witterung wird die Ausbreitung eines unserer gewöhnlichsten Schimmelpilze (Botrytis cinerea oder cana, mäusegrauer Traubenschimmel), der auf den Blättern bereits nistet, außerordentlich gefördert; er siedelt sich an den Wundstellen der Beeren, die durch Risse im Fleisch oder Lockerung am Stiel entstehen, schnell an und bringt alsbald eine Fäulnis zustande, die sogar auch rückwärts in den Stiel und die Spindel sich fortsetzen kann.

Diese Erkrankung ist nicht zu verwechseln mit der „Edelfäule", bei der allerdings derselbe Pilz im Spiele ist, und die Beere unter Verfärbung auch grauschimmelig wird. Hier ergreift der Pilz die Beere jedoch im Reifezustande, wo sie sich von selbst am Stiel schon lockert und die Schale sehr dünn geworden und absterbende Zellgruppen zeigt. Zwar zerstört auch hier der Pilz wertvolle Inhaltsstoffe, wie Säure und Zucker; aber da er die Säure schneller als den Zucker angreift, so bleibt letzterer in relativ größerer Menge zurück, und bei dem schnelleren Verdunsten des Wassers werden die rosinenähnlichen Beeren für die Weinbereitung wertvoller.

Etwas anderes ist es aber, wenn die einzelnen Beeren sich mit weißblauen oder blaugrünen, fleischig-wolligen Polstern bedecken, was bei nasser Witterung in der Reifezeit sich einstellen kann. Dann hat der Konkurrent des Traubenschimmels, nämlich der blaugrüne Pinselschimmel (Penicillium glaucum) die Oberhand gewonnen. Dieser verhält sich umgekehrt, indem er vor allem den Zucker zersetzt. Dadurch werden die Beeren sauer und wertlos.

Bekämpfung. Gegen die Sauerfäule der unreifen, sowie gegen die durch Penicillium erzeugte Fäule der reifen Beeren dürfte es kein anderes Mittel geben, als das Entfernen der erkrankten Teile und das wiederholte starke Durchschütteln der Stöcke nach jedem Regen. Es fällt dann ein Teil der erkrankten Beeren, namentlich aber das auf den Trauben und Blättern zurückgehaltene Regenwasser zu Boden. Zur Zeit der Beerenreife kann man auch den Trauben durch Fortnahme des nächststehenden Laubes mehr Luft schaffen.

§ 175. Samenbruch (Hernie).

Erkennung. Wenn die Beeren etwa Erbsengröße erreicht haben, erhalten eine größere Anzahl derselben auf der frei nach außen gewendeten Seite eine etwas faltige, alsbald sich bräunende, einsinkende Stelle, wodurch die Kerne, die von der Beerenoberhaut allein prall überspannt sind, deutlich zu Tage treten. In intensiveren Fällen kann die Hälfte

bis drei Viertel einer Beere braun und faltig und zähe werden. Das saftige Fruchtfleisch schwindet, so daß bisweilen die Beerenhaut wie ein lockerer Beutel über den Kernen liegt, die durch die vertrockneten Reste des Beerenfleisches zusammengehalten werden. Manchmal treten die Kerne durch die entzweireißende Schale hindurch.

Entstehung. Nachdem man gesehen, daß junge Beeren nach plötzlichem, starkem Sonnenbrand samenbrüchig (herniös) geworden, hat man künstlich die Erscheinung hervorgerufen, indem man einen Wassertropfen auf eine Beere brachte und auf diesen Tropfen den Strahlenkegel einer Glaslinse richtete. Die Samen waren dann in oder unmittelbar neben der versengten Stelle hervorgebrochen. Auch Hagelschlag kann derartige Zustände veranlassen.

Bekämpfung. Trauben in ihrem natürlichen Schutz hinter Blättern belassen.

§ 176. Hitztod.

Erkennung. Aussehen der Früchte wie die sog. „Lederbeeren". Die Haut wird braun unter Schrumpfung, die bis zum völligen Vertrocknen führen kann, wenn nicht vorher schon die Beeren, die auf der Sonnenseite auch Brandflecke bekommen können, abfallen.

Entstehung. Plötzlich eintretender Sonnenbrand entweder nach langer trüber, feuchter Witterung oder nach plötzlicher Entfernung des vor den noch grünen Trauben befindlichen Laubes.

Bekämpfung. Man belasse für alle Fälle den natürlichen Schutz der Trauben durch die vorstehenden Blätter. Das Freilegen der Weintrauben zur Beschleunigung der Reife darf nur nach Vorübergang der heißen Zeit stattfinden.

§ 177. Plötzliches Vertrocknen der Trauben.

Erkennung. Während des Ausreifens der Beeren im September und Oktober fangen einzelne Trauben eines Stockes an, zu vertrocknen Die blauen Sorten behalten ihre Färbung und werden nur etwas rötlicher. Die Beeren sind längsfaltig und erweisen sich stark sauer.

Entstehung. Man findet wohl stets eine Stelle an der Haupttraubenspindel, die gebräunt und zusammengetrocknet ist; diese Störung ist meist von einem Seitenästchen des Fruchtstandes ausgegangen. Ein Teil der Beerenstiele ist saftig und grün, alle andern sind mit Korkwarzen bedeckt. In der Spindel einseitige Frostbräunungen. Man muß annehmen, daß die erkrankten Trauben im Jugendzustande durch ihre offene Lage an der Abgangsstelle einer Verzweigung infolge starker Abkühlung gelitten haben, und dort das Gewebe ganz allmählich so stark erkrankt ist, daß die Leitung in den nunmehr gummös ausgefüllten Gefäßen unterbrochen worden ist. Das Vertrocknen der Traube ist dann eine anscheinend plötzlich auftretende, sekundäre Erscheinung. Parasiten sind nicht die Ursache.

Bekämpfung. Gerade an südlich oder westlich gelegenen Wänden bemerkt man derartige Fälle. Hier wären Schutzvorrichtungen gegen Kälte am Platze.

§ 178. Warzige Beerenstiele.

Erkennung. Vor Erlangung der normalen Größe der Beeren bekommen deren Stiele ein gebräuntes Aussehen durch Auftreten vieler, dichtgestellter, korkfarbiger Wärzchen (Fig. 90), die am stärksten entwickelt an der Ansatzstelle der Beere sind. Die die Beerenstiele tragenden, stärkeren Äste der Traube pflegen glatt zu bleiben. Je nach Witterung und Sorte kann die Erscheinung in diesem Stadium verharren und ist dann bedeutungslos, oder aber zum Vertrocknen der Beerenstiele im unreifen Zustande der Traube führen. Selten zeigen alle Trauben des Stockes die Erkrankung.

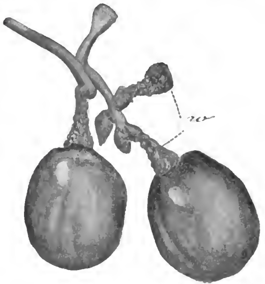


Fig. 90. Beerenstiele mit Korkwarzen (w); (doppelte Größe).

Entstehung. Die warzigen, den Lenticellen ähnlichen Auftreibungen entstehen dadurch, daß einige, direkt unter der Oberhaut oder etwas tiefer liegende Zellen, die nicht immer unterhalb einer Spaltöffnung sich befinden, radial sich vergrößern oder aufrichten und die Oberhaut etwas vorwölben. Durch Vermehrung dieser Elemente entsteht ein Hügel, dessen verkorkende Kappe sich schließlich bräunt und entzwei reißt. Durch Nachwachsen im Innern infolge lokaler Rindenparenchymvermehrung und Absterben der äußeren, hervorgetretenen braunen, verkorkten Elemente entstehen größere Warzen, deren äußere Zellenlagen schalenförmig auseinanderweichen. Die Korkwarze vergrößert sich dauernd durch ein Korkkambium, das rückwärts bis zur Mitte der Stielrinde fortschreiten kann. In den Korkwarzen nistet Mycel, das aber nur bei dauernder Nässe gefährlich wird. Gewöhnlich erfolgt das Vertrocknen bei plötzlichem Eintritt einer heißen Trockenperiode nach kühler, dauernd feuchter Zeit.

Bekämpfung. Das Fernhalten langer Perioden großer Luftfeuchtigkeit während der Schwellungsperiode der Beeren. In trüben

Frühjahren sind Heizen und Lüften in den Häusern, im Freien aber Abschütteln der Stöcke nach jedem Regen und später das Ausgeizen empfehlenswert.

§ 179. Die Unterscheidung der hauptsächlichsten Beerenkrankheiten.

Gerade bei dem Wein erscheint es wegen der verschiedenen Behandlung, welche die einzelnen Krankheiten erfahren müssen, notwendig, die Symptome möglichst genau vergleichen zu können. Wir geben deshalb im Anschluß an die Beschreibung der Beeren mit den ohne Parasiten vertrocknenden Stielen die von Räthay gezeichneten Abbildungen pilzkranker Beeren. (Über die Entwicklung dieser Pilze s. Krankheiten der Blätter).

Wir würden also unterscheiden:

1. Beeren mit mehligem Überzuge, später häufig geplatzt: echter Mehltau, (Oidium Tuckeri)*) Fig. 91.

2. Beeren ohne mehligen Überzug, nicht platzend, aber mit mehreren scharf begrenzten, runden Flecken, welche anfangs dunkelbraun, später lichtaschgrau mit braunem Rande erscheinen: schwarzer Brenner, (Sphaceloma ampelinum) Fig. 92.

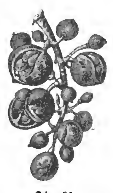


Fig. 91.
Von Oidium Tuckeri befallene Trauben mit teilweis geplatzten Beeren.

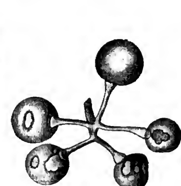


Fig. 92.
Vom schwarzen Brenner (Sphaceloma) befallene Beeren.

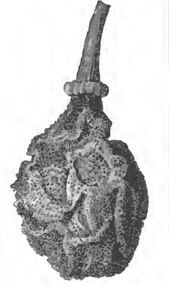


Fig. 93.
Vom Black-Rot chagrinierte Beere (dreifache Größe.

3. Beeren nicht mehlig, nicht geplatzt, sondern mit dunkelgefärbter,

*) In neuester Zeit werden günstige Resultate bei dem Befall durch Oidium Tuckeri nach einem Bespritzen der Stöcke mit einer 1 prozentigen Lösung von Natron bicarbonicum gemeldet. Statt des doppelt kohlensauren Natrons soll auch die gewöhnliche Soda verwendet werden können. Trauben wurden direkt in die Lösung eingetaucht. Eigene Erfahrungen über den Wert der Methode fehlen uns.

mit zahlreichen Pusteln besetzter Oberfläche faltig vertrocknend: Schwarzfäule oder Black-Rot (Laestadia Bidwellii) s. Fig. 93. Die Sporen in den Pusteln (Pycniden) bleiben immer weiß. Beeren werden spröde.

4. Beeren wie bei Nr. 3, aber (nach Räthay's Angaben) nicht spröde werdend, sondern von zibebenartiger Konsistenz. Sporen in den

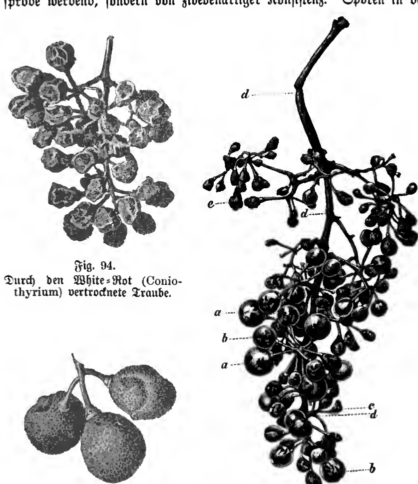


Fig. 94.
Durch den White-Rot (Coniothyrium) vertrocknete Traube.

Fig. 95.
Kürzlich erkrankte Beeren mit den Pycniden-Wärzchen des White-Rot (Weißfäule).

Fig. 96.
Jugendliche Traube von Peronospora viticola befallen.
a gesunde Beeren, b schwach, c stark befallen. d Der Pilz an Traubenstielen.

Pusteln färben sich nach ihrer Ablösung braun: Weißfäule oder White-Rot (Coniothyrium Diplodiella) Fig. 94 und 95.

5. Beeren im ersten Stadium der Erkrankung um den Beerenstiel blaugrau bis pflaumenblau und von dort ausgehend häufig längsfaltig, später vertrocknend:

a) die dazu gehörigen Blätter unterseits mit weißstreifigem oder



Fig. 97. Junge Beeren schrumpfend durch Peron. viticola.



Fig. 98.
Durch die Weinschwärze (Cladosporium Roesleri) pflaumenblau gefleckte Beeren.
(Fig. 91—97 nach Ráthay.)

-fleckigem Schimmelbelag: falscher Mehltau (Peronospora viticola) Fig. 96 und 97.

b) die dazu gehörigen Blätter unterseits mit matt olivengrünen bis braunen, wolligen Flecken: Weinschwärze (Cladosporium Roesleri) Fig. 98.

H. Der Walnußbaum.

I. Krankheiten an Stamm und Wurzeln.

§ 180. Absterben der Zweigspitzen.

Erkennung. Manchmal einseitig, meistens allseitig zeigen die Bäume im Frühjahr eine große Anzahl vorjähriger Zweige, die geschwärzt erscheinen und nicht mehr austreiben.

Entstehung. Frostbeschädigung. Der größte Feind der Walnußkultur in unsern Gegenden ist der Frost. Während bei andern Obstarten vielfach das Absterben eine Folge verhältnismäßig schwacher Kältegrade auf den bereits zu neuer Vegetation erwachten Zweig ist, scheint bei der Walnuß die Winterkälte dann den Zweigen gefährlich zu werden, wenn dieselben nicht genügend ausgereift in den Winter hinein gehen.

Bekämpfung. Vermeidung warmer, geschlossener Lagen. Die Erfahrung lehrt, daß gerade die geschützt stehenden Bäume leicht von Frost leiden, während die an Abhängen angepflanzten, dem Winde ausgesetzten Exemplare oft tadellose Stämme und Kronen aufweisen. Sehr ins Gewicht fällt die Auswahl der Sorten. Es wurde von uns ein Fall beobachtet, wo bei zwei nur durch einen Weg getrennten Nußbäumen der eine fast alljährlich litt, der andere unversehrt blieb. Letzterer ist eine frühe Sorte, die kleine, dünnschalige Nüsse liefert und etwa 3 Wochen früher das Laub wirft, als die frostempfindliche, große, dickschalige Nüsse liefernde Sorte.

§ 181. Absterben der Äste und Stämme.

Erkennung. Wiederum mehr in geschützten Lagen tritt der Fall ein, daß stärkere Äste zurücksterben, oder die Stämme einseitig klaffende Rißstellen zeigen, an denen das bloßgelegte Holz eine weiße, mulmige Beschaffenheit annimmt.

Entstehung. Vermöge des eigentümlich lockeren Markbaues ist hier der Fall nicht selten, daß von Wundstellen aus infolge der atmosphärischen Niederschläge eine Fäulnis ohne Mitwirkung von Parasiten sich einstellt. Meist jedoch sind es auch hier die Mycelien größerer Baumschwämme, namentlich von Löcherpilzen, die eine stets weitergreifende Zersetzung einleiten. Auf nicht geschützten Wundflächen pflegen sich die Pilze anzusiedeln und dann, oft jahrelang unbemerkt, stammab-

wärts zu wachsen, bis sie endlich durch das Hervorbrechen ihrer konsolenartigen Fruchtkörper sich dem bloßen Auge verraten. Als derartige Holzzerstörer werden angegeben Polyporus sulfureus und squamosus mit weißgelber Hutsubstanz und Polyporus cinnabarinus, hispidus, fomentarius und igniarius mit zimmet- bis dunkelbrauner Hutsubstanz. Es sind dies nicht die einzigen, wohl aber die verbreitetsten Holzzerstörer.

Bekämpfung. Sorgfältige Überwachung auch der natürlich entstehenden Wunden und Anwendung sofortigen geeigneten Verschlusses.

§ 182. Nectria-Fäulnis.

Erkennung. Absterbende Zweige und noch glattrindige stärkere Äste bedecken sich mit roten, halbkugeligen, perlartigen Polstern.

Entstehung. Die roten Perlen auf dem Holze sind die unter dem Namen Tubercularia vulgaris bekannten Knospenpolster eines später aus diesen Polstern sich entwickelnden Kapselpilzes, der als Nectria cinnabarina bezeichnet wird. Alle Beobachter mit wenigen Ausnahmen stimmen darin überein, daß dieser Pilz, der, außer an Walnuß, noch besonders an Linden und Ahorn häufig ist, aber auch kein anderes Gehölz verschont, ein sogenannter „Wundparasit" ist, also nur durch Wunden eintreten kann, und den unverletzten Baum nicht anzugreifen imstande ist. Insofern sinkt mithin schon seine wirtschaftliche Bedeutung. Trotzdem wird, unserer Anschauung nach, dem Parasitismus dieses Pilzes ein viel zu großer Wert beigelegt, indem man annimmt, daß, wenn die Nectria einmal in einer holzigen Achse ist, diese auch unrettbar bis zur Wurzel hin absterben muß, wenn nicht durch künstliche Eingriffe ein Halt geboten wird. Diese Anschauung ist insofern irrig, als der Pilz vor wirklich gesundem Gewebe haltmachen muß. Man untersuche nur im Frühjahr recht viele der mit roten Perlen bedeckten dünneren Äste und schneide dieselben — des Versuchs wegen — nicht aus. Da wird man dann im Laufe des Sommers beobachten können (z. B. sehr schön bei buntblätterigem Acer Negundo), wie ohne äußere Eingriffe der Pilz plötzlich stillsteht, eine bestimmte Zweigstrecke abstirbt, und der darunter liegende Teil weiter wächst und gesund bleibt. Bei stärkeren Ästen haben wir gesehen, wie dort, wo ein gesunder Seitenast sich entwickelt hatte, der Pilz im Hauptast bis zu dieser Stelle das Gewebe abtötete und dann stehen blieb. Wir halten deshalb diese und die andern als Wundparasiten angeführten Nectria-Arten, trotz ihrer Häufigkeit, für keine gefährlichen Baumzerstörer, sondern nur für Gäste, die das Absterben solcher Teile vollenden, die schon vorher tiefgehende Störungen, namentlich Frostbeschädigungen, erlitten haben.

Bekämpfung. Außer dem Fortschneiden der pilzdurchzogenen Äste und dem sofortigen Wundverschluß glaube ich, keine weiteren Schutzmaßregeln anraten zu sollen.

§ 183. Wurzelfäule.

Erkennung. Die Blätter bekommen tabakbraune Ränder und Flecke, die bogig nach der Mitte hin fortschreiten; die Zweigspitzen beginnen abzusterben unter Schwarzfärbung des Markkörpers, in dessen engen Querfächern eine fade schmeckende Flüssigkeit zeitweise zu finden ist. Manchmal zeigen sich Lücken im Gewebe der Rinde, der Blätter und Früchte, die an die Gummikrankheit der Steinobstgehölze erinnern.

Entstehung. Der Nußbaum, dessen Wurzelwerk außerordentlich weitgreifend ist und daher innerhalb seiner Ausdehnung keine andern Kulturen aufkommen läßt, ist empfindlich gegen stauende Nässe und starke Düngung. In beiden Fällen faulen die Wurzeln leicht. Man sieht dies namentlich an solchen Exemplaren, die in Wirtschaftshöfen angepflanzt sind, in denen durch Sickern aus Ställen und Senkgruben der Boden allmählich sich mit Nährstoffen anreichert. — An den Wurzeln sind auch verschiedene Mycelien, darunter das des Agaricus melleus beobachtet worden. Man hat denselben die Erkrankung der Wurzeln zuschreiben wollen; doch glauben wir, daß hier die Pilze sekundäre Ansiedlungen sind.

Bekämpfung. Der in der Kultur stark vernachlässigte Nußbaum, der gerade bei Landwirten Beachtung finden sollte, wird an warmen, freiliegenden Hängen am besten gedeihen.

II. Krankheiten der Blätter.

§ 184. Mehltau.

Erkennung. Weißlicher Blattüberzug, der gegen den Herbst hin schmutziger wird. Vielfach bemerkt man dann feinste, schießpulverähnliche, schwarze Pünktchen.

Entstehung. Angegeben werden zwei Mehltaupilze, nämlich Phyllactinia suffulta Sacc. und Microsphaera Alni DC., deren Entwicklung wie in den bei andern Obstarten früher geschilderten Fällen verläuft.

Bekämpfung. Schwefeln, falls es der Mühe lohnt. Wir haben bisher nur selten, und dann erst spät im Jahre, Mehltauansiedlungen auf Juglans beobachten können.

§ 185. Schwärze.

Erkennung. Unregelmäßige schwarze Tupfen breiten sich auf der Blattfläche allmählich aus.

Entstehung. Als spezieller Pilz wird Cladosporium juglandinum Cooke beschrieben. Wir haben denselben nicht gesehen, sondern bisher nur die gewöhnlichen Cladosporium-Ansiedlungen als sekundäre Erscheinung auf bereits erkrankten Stellen beobachten können.

§ 186. Blattfleckenkrankheiten.

Viel häufiger als die vorgenannten Blatterkrankungen, zeigt sich die Erscheinung, daß (meist plötzlich) die Mehrzahl der älteren Blätter hellbraune, runde oder rundlich-eckige, mit anders gefärbtem Saum und dürrem Centrum versehene oder auch stets gleichartig bleibende, tiefbraune

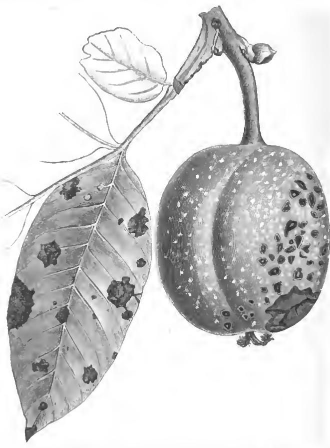


Fig. 99. Das Blatt erkrankt durch Gloeosporium Juglandis, die Frucht befallen von Septoria epicarpii.

Flecke bekommt. Durch das erwähnte, auf eine reichliche und fast gleichzeitige Infektion hindeutende, schnelle Auftreten der Flecke innerhalb einiger Tage oder Wochen wird vorzeitiger Blattfall eingeleitet.

Entstehung. Wir finden als Ursachen wiederum eine größere Anzahl von Parasiten von den verschiedenen Autoren angegeben, wie Phyllosticta Juglandis Sacc., Ph. juglandina Sacc., Microstroma

Juglandis Sacc., Gnomonia leptostyla Ces. et de Not., Cryptosporium nigrum Bon., Marsonia Juglandis Sacc.,*) Gloeosporium Juglandis Mont., Ascochyta Juglandis Boltsh. u. a. Auch ein Vertreter aus der Familie der die Kräuselkrankheiten erzeugenden Pilze findet sich in der Litteratur angeführt, nämlich Taphrina Juglandis Berk., Exoascus Jugl. Berk. Wir haben denselben noch nicht kennen gelernt.

Von den genannten Parasiten haben wir die meisten Schädigungen bisher durch Gloeosporium (Marsonia) Juglandis beobachten können. Bei starkem Auftreten zeigen sich die Blätter über die ganze Fläche braunfleckig (Fig. 99), besonders aber am Rande, der durch Zusammenfließen der einzelnen Flecke gänzlich braun werden kann, abstirbt und dann abbröckelt. Die einzelnen Flecke erscheinen unregelmäßig rundlicheckig, gleichmäßig rotbraun, trocken, unterseits fein chagriniert durch die körnig hervorgewölbten Fruchtlager des Pilzes. Die Entblätterung zeigt sich schon im August.

In neuester Zeit wurde eine Durchlöcherung der Blätter durch Ascochyta Juglandis beschrieben. Der Pilz bildet zahlreiche, meist rundliche, dürre Flecke, deren Mittelfeld graubraun, der Rand dunkler erscheint.

Bekämpfung. Gerade bei den Walnußbäumen glauben wir beobachtet zu haben, daß in einem Jahre die Blattfleckenpilze plötzlich sehr reichlich auftraten und im folgenden Jahre gänzlich ausblieben. Es wird also vielleicht nur dort lohnend sein, die vorbeugende Behandlung mit Bordeauxmischung vorzunehmen, wo es sich um niedrige Bäume in Gartenanlagen und regelmäßige Wiederkehr der Pilze handelt.

§ 187. Honigtau.

Erkennung. In der Regel bald nach der vollen Entfaltung des Laubes treten bei plötzlicher Hitze und intensiver Besonnung bisweilen in Masse glitzernde Fleckchen einer eingetrockneten, süßlichen Flüssigkeit über die ganze Blattfläche zerstreut, besonders aber reichlich am Rande auf.

Entstehung. Dieselben sind, wie bei Ahorn, nicht immer mit den Blattläusen in Verbindung zu bringen, sondern als Blattausschwitzungen zu betrachten, denen bisweilen ein muldenförmiges Emporheben der Blattränder und stellenweises Vertrocknen derselben folgt.

*) Statt Marsonia scheint uns die Bezeichnung Gloeosporium Juglandis (Mntg.) Lib. angemessener. Wir fanden auf den unregelmäßig rundlich-eckigen, gleichmäßig rotbraunen Flecken unterseits die halbkugeligen, farblosen Sporenlager von 100—110 μ Durchmesser mit farblosen, einzelligen, kahnförmig bis sichelartig gekrümmten, guttulierten Sporen, von denen nicht selten ein Ende zugespitzt, das andere rübenförmig abgerundet war; Größe 20×5—$6\ \mu$. Wirkliche Querwände konnten nicht erkannt werden; dagegen kommt manchmal eine solche Querwand dadurch zustande, daß in einer sich allmählich bei der Keimung entleerenden Spore der Inhaltsrest an der breitesten Stelle in Form einer Querplatte zurückbleibt.

Wir betrachten diese Erscheinung als Folge plötzlich auftretender starker Besonnung.

Bekämpfung. Scharfes Bespritzen der Bäume nach Sonnenuntergang.

III. Erkrankungen der Früchte.

§ 188. Schwarzfleckigkeit der unreifen Früchte.

Erkennung. Die grüne saftige Schale bedeckt sich (meist einseitig) mit verschieden gestalteten zum Teil etwas einsinkenden, schwarzen Flecken, welche die Früchte zum Einmachen untauglich erscheinen lassen.

Entstehung. Auch hier sind verschiedene Pilze als Ursache festgestellt worden, wie z. B. Gloeosporium epicarpii Thüm., Septoria nigro-maculans Thüm. und Septoria epicarpii Thüm. nebst Phoma Juglandis Sacc. Die uns bekannt gewordenen Fälle beziehen sich auf Septoria epicarpii Thüm. (s. Fig. 99). Die Krankheit trat auf, als die Früchte nahezu ihre normale Größe erreicht hatten, aber noch weit entfernt von der Reife waren. Es zeigten sich ziemlich gleichzeitig auf vielen Früchten kleine, braune, rundliche Flecke mit etwas einsinkendem Centrum. Die Flecke vergrößerten sich schnell und verschmolzen nicht selten mit einander, so daß große, im Alter heller werdende, graubraune Flecke von ganz unregelmäßiger Gestalt sich ausbildeten. Auf ihnen zeigen sich flache, wenig vorspringende, unregelmäßig gestellte, kreisrunde, schwach warzenartige Erhebungen, welche die Knospenkapseln des Pilzes darstellen.

Bekämpfung. Man kann nur vorbeugend durch Anwendung der Kupfervitriolmittel wirken; dieselben haften aber nicht gut auf der Fruchtschale.

§ 189. Abwerfen der Früchte.

Es kommen Fälle vor, daß Bäume, die bisher gesund gewesen, zu Ende Juni oder Anfang Juli binnen 8 Tagen Laub und Früchte abwerfen. In einem genauer untersuchten Falle erwiesen sich alle grünen Teile bedeckt mit schwarzen, annähernd kreisrunden, an den Blattstielen langgezogenen Flecken, die im Alter eine hellere, dürrwerdende Mittelpartie bekamen, welche teilweis mit weißen, mehlig aussehenden Tupfen überzogen wurde. Letztere werden von den ausgetretenen Sporen eines Gloeosporium gebildet, das als eine größere, schlankere Form von Gl. epicarpii Thüm. zu bezeichnen ist und als Gl. Juglandis Sor. weitergeführt werden dürfte. Auf den Blättern zeigen die Flecke häufig eine verfließende Randzone, indem die Bräunung des Gewebes in den feinsten Nerven weiter geleitet wird. Durch Verschmelzen der gebräunten Blattstellen werden größere Teile der Blattfläche zusammenhängend braun und trocken. An den Blattstielen und Früchten sind die Pilzherde eingesunken. Die von der Oberseite der Epidermis-

zellen gedeckten, in Gruppen zusammenstehenden, bis 200 μ langen Lager sind auf den Früchten kleiner und höher als auf den Blättern. Die farblosen, zugespitzten, häufig gekrümmten und guttulierten Sporen schwanken zwischen 16 bis 20 × 4 μ, bisweilen 26 × 4 μ. Gefäße der Blattstiele teilweis braun und gummös ausgefüllt.

Da nur einzelne Bäume die Erscheinung zeigen, sind diese versuchsweise vom Frühjahr an mit Kupferkalkbespritzung zu behandeln.

§ 190. Taube Nüsse.

Im gewöhnlichen Leben wird kein Unterschied zwischen solchen Nüssen gemacht, deren Kern überhaupt nicht zur Entwicklung gelangt, und solchen, bei denen erst später der entwickelt gewesene Kern zu Grunde gegangen. Im letzteren Falle haben unsere gewöhnlichen Schimmelpilze (Penicillium glaucum, Rhizopus nigricans etc.) oft hervorragenden Anteil. Nasse Jahre, Frühjahrsfröste, Einfluß von Senkgruben und Düngerstätten und früher Pilzbefall der grünen Schale scheinen die Zahl der tauben Früchte zu vermehren.

J. Haselnuß.

I. Krankheiten an Stamm und Wurzel.

§ 191. Krebs und Zweigsterben.

Erkennung. An den Stämmen zeigen sich aufgerissene, manchmal stark überwallte Stellen, auf denen man später häufig feine, tiefrote Pilzkapseln bemerken kann. In der Regel ist diese Erscheinung von teilweisem Absterben einer Anzahl von Zweigen begleitet. Bei den meisten Kulturen tritt auch das Zweigsterben vielfach allein auf. Auf den abgestorbenen Zweigen erscheint die Rinde körnig an der Oberfläche durch sehr kleine, eingesenkte Pilzkapseln.

Entstehung. Die herrschende Anschauung ist, daß die erwähnten Erscheinungen durch Pilze hervorgerufen werden, und zwar werden die Stammwunden der Nectria ditissima, also dem bei Buchen, Äpfeln und einer großen Reihe von Waldbäumen von vielen Autoren als Krebsursache angesprochenen Pilze zugeschrieben, während die Zweigerkrankungen auf Cryptosporella anomala Sacc., Didymosphaeria epidermidis Fckl., Valsa Fuckelii Nke. und Valsa affinis Nke. u. A. zurückgeführt werden. An alten absterbenden Ästen wird Telephora decorticans Pers. (Corticium comedens) beobachtet. Namentlich in den amerikanischen Haselnußkulturen ist Cryptosporella gefunden worden, und zwar in den aus Europa eingeführten Exemplaren mehr als bei den amerikanischen Sorten.

Unserer Meinung nach sind die genannten Pilze Wundparasiten, also nicht die erste Ursache der Erkrankungen, sondern nur Begleiter, die die Zerstörung der Nährpflanze vervollständigen. Der erste Anstoß ist in Frostbeschädigungen zu suchen, und die Veranlassung für die stellenweis bemerkenswerte Frostempfindlichkeit ist in dem ungeeigneten Standort zu finden, auf dem Haselnußkulturen angelegt werden. Auch die in Baumschulen Platz greifende Düngung mit Jauche bedingt zwar sehr üppige Triebe, aber dabei große Weichheit derselben.

Wenn wir den Strauch an seinem natürlichen Standort aufsuchen, finden wir ihn in voller Gesundheit als Unterholz im lockeren Waldboden, der frei von stagnierender Nässe ist. Sobald die Haselnuß in feuchte Bodensenkungen hinabgeht, zeigt sie abgestorbenes Holz. Bei unsern Kulturen erkranken die im schweren Boden stehenden Exemplare

von Corylus Avellana in den großfrüchtigen Sorten, und namentlich die Lambertsnuß, Corylus tubulosa Willd, die nach warmen, feuchten Herbsten fast immer im Frühjahr tote Zweigspitzen zeigt. Die Erscheinung erklärt sich, wenn wir an die schon von Mohl gemachten Beobachtungen denken.

Die Haselnuß gehört zu denjenigen Gehölzen, die sich normalerweise für die Winterruhe dadurch vorbereiten, daß sie zu Ende des Sommers die noch in der Weiterentwicklung begriffene Zweigspitze plötzlich zum Stillstand kommen lassen und sogar abstoßen. Die Fortsetzung des Zweiges übernimmt dann im nächsten Jahre die oberste Seitenknospe, wie dies auch bei Gymnocladus canadensis, Ailanthus glandulosa, Platane und Linde der Fall ist. Durch diesen Vorgang gelangt der Zweig rechtzeitig zur Ruhe, und damit zur winterharten Beschaffenheit. Aber dieser Vorgang pflegt bei uns meist nicht einzutreten. Teilweis ist es die natürliche Ungunst der Witterungsverhältnisse, nämlich feuchte, kühle Sommer, anderenteils sind es die lokalen Hindernisse durch schweren Boden oder reichliche Düngung. Unsere meist lang sich hinziehenden Herbste mit reichlicher Feuchtigkeit unterhalten, geradeso wie starke Düngerzufuhr, unausgesetzt das Spitzenwachstum der Triebe und verhindern deren Ausreifen. Dadurch ist die günstige Bedingung für die Frostbeschädigung hergestellt, und der Boden für die Ansiedlung der genannten Pilze gewonnen.

Bekämpfung. Auswahl des richtigen Standorts für die Kulturen. Vermeidung anhaltender Sommerbewässerung, welche der gegen Sommerdürre empfindlichen Haselnuß doch nicht den erwünschten Schatten zu ersetzen vermag.

§ 192. Wurzelfäulnis.

Bei dem Faulen der Wurzeln treten verschiedene Pilze in Mitwirkung (z. B. Polyporus brumalis Fr.); doch möchten wir auch hier kein direktes Verfahren zur Pilzbekämpfung, sondern nur Sorge für genügende Bodendurchlüftung empfehlen.

II. Blatterkrankungen.

§ 193. Weiße und schwarze Überzüge.

Die häufigste Krankheit dürfte der Mehltau sein, der durch Phyllactinia suffulta Rab., einen Pilz, der auch den Mehltau auf vielen andern Waldbäumen bei uns erzeugt, hervorgerufen wird. In Amerika wurde Microsphaera Alni DC. beobachtet. Betreffs seiner Bekämpfung gilt das bei den andern Obstarten Gesagte. —

Als Ursache schwarzer, rußtauartiger Überzüge wird Capnodium Personii Berk. genannt.

§ 194. Scharf umschriebene Blattflecke.

Die eigentlichen Blattfleckenkrankheiten werden durch eine ganze Reihe von Pilzen verursacht, die verschiedenartig aussehende Flecke erzeugen, aber für den praktischen Betrieb nicht näher beschrieben zu werden brauchen, da ihre Angriffs- und Bekämpfungsweise wenig von einander abweichen.

Beobachtet wurden Leptothyrium Coryli Lib., das als Knospenstadium von Gnomonia Coryli Awd. angesehen wird, Phyllosticta corylaria Sacc., Gloeosporium Coryli Desm., das mit Labrella (Cheilaria) Coryli Sacc. in Verbindung gebracht wird. Ferner erwähnt finden sich Ascochyta Coryli Sacc., Septoria Avellanae Berk., Pestalozzia Coryli Rostr., Sphaerella maculiformis u. A.

Bekämpfung. Vorbeugende Behandlung durch Kupfermittel.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 195. Taubwerden und Abfallen der Früchte.

Die Erscheinung kann auf zwei Faktoren zurückgeführt werden, nämlich auf Frühjahrsfröste und Dürre. Nach Maifrösten kann manchmal zunächst gar keine Störung von Haselnußsträuchern beobachtet werden, aber allmählig stellt sich ein Abwerfen der Nüsse ein, und von den sitzenbleibenden sind viele hohl durch Absterben des Keimlings im jugendlichen Alter. Es ist solche Nachwirkung des Frostes mit ähnlichen Erscheinungen am Kern- und Steinobst zu vergleichen. Bisweilen werden die Früchte erst nach bereits erfolgter Aussaat taub, indem das Innere der Nuß durch Winterkälte getötet wird. Wie bereits erwähnt, ist die Hasel außer für Frost auch für Dürre mit Sonnenbrand sehr empfindlich. Die bei Kulturen der vollen Sonne ausgesetzten Sträucher werfen nach einer langen, heißen Periode bei eintretendem Regen gern einen Teil der Früchte, weil dieselben vorher funktionsschwach geworden sind.



Fig. 100.
Haselnuß mit Monilia-Polstern.

§ 196. Pilzkrankheiten.

Von geringer Bedeutung ist der Mehltau; von größerer in einzelnen Jahren die Moniliakrankheit, die durch Monilia fructigena hervorgerufen wird. Bei anhaltend feuchter Witterung sieht man bisweilen die Nüsse, nachdem sie schon ihre vollkommene Größe erreicht

haben, massenhaft abfallen. Meist vom Grunde anfangend, werden dieselben braunstreifig, wobei die gebräunte Stelle der Schale leicht dem Fingerdruck nachgiebt. Nach längerem Verweilen der abgefallenen Früchte auf der Erde treten aus der Schale die weißgrauen Polster des obengenannten Pilzes hervor (s. Fig. 100). Impft man denselben auf die Wundstelle einer gesunden, noch unreifen, am Baume belassenen Frucht, stellen sich allmählig dieselben Verfärbungserscheinungen und neue Pilzpolster ein. Daß außerdem dieser Pilz, sowie eine Anzahl anderer durch die Bohrstellen des Rüsselkäfers und anderer Tiere sekundär in die Frucht gelangen können, ist selbstverständlich. —*)

Luftiger Standort wird das beste Vorbeugungsmittel abgeben.

*) Die in Italien als „ammannate" bezeichneten Haselnüße mit widerlich bitterem Geschmack werden durch einen ganz eigentümlichen Pilz, Nematospora Coryli Pegl., hervorgebracht.

K. Erdbeeren.

I. Wurzeln und Stamm.

§ 197. Wurzelfäulnis.

Erkennung. Manchmal schon im Mai, meist erst im Juni oder Juli werden die Blätter kurzstielig und bleiben dicht bei einander am Boden sitzen. Auch die Blütenstiele werden kurz, und die Früchte verkrüppeln. In intensiven Fällen fault das Herz, und die älteren Blätter bekommen an den Rändern und Blattstielen braune Stellen; die Stammrinde und Wurzeln zeigen Faulflecke.

Entstehung. Manchmal erscheinen die Wurzeln stark verpilzt, in anderen Fällen gefault aber ohne besondere Pilzvegetation, so daß man die Pilze nicht als die Krankheitsursache ansehen darf. Der innere Befund zeigt vielmehr die Erscheinungen, wie sie bei Anwendung hoch conzentrierter Nährlösungen oder bei Sauerstoffmangel für die Wurzeln sich einzustellen pflegen. Unsere Erdbeeren gedeihen zwar in jedem Boden, aber der Boden muß dann auch entsprechend behandelt werden, und zwar nach dem Prinzip, daß, je schwerer die Erde, desto vorsichtiger man mit der Wasser- und Nährstoffzufuhr sein soll. Bei der Manier, die Erdbeerbeete möglichst sonnig zu legen, kommt der Züchter natürlich in Verlegenheit mit dem Gießen. Die Beete trocknen zu stark aus. Man hilft sich durch Bedecken des Bodens zwischen den Pflanzen mit Sägespähnen, Lohe, strohigem, kurzem Dung u. dgl. Aber man kann es sich nicht versagen, auch die Beete gießen zu lassen und außerdem einen Dungguß zu geben. Dies ist für Böden, die das Wasser lange zurückhalten, verderblich: es leidet die Bodendurchlüftung und die Wurzel krankt durch Sauerstoffmangel, oder auch infolge von Überdüngung.

Bekämpfung. Bei schwerem Boden empfiehlt sich das Untergraben von strohigem Pferdemist mit Kalk; das Bedecken des Bodens bleibt besser fort, aber statt dessen eine fortwährende Lockerung der Krume durch Behacken. Wenig Gießen, aber dafür Beschatten der Beete in den Mittagsstunden. Abendliches Bespritzen, Düngung, mit Ausnahme leichter Dunggüsse, nur in der Vegetationsruhe, obgleich die Erdbeeren anfangs sehr dankbar für stärkere Stickstoffzufuhr während der Wachstumsperiode sind.

§ 198. Schädliche Dämpfe.

Erkennung. Sowohl in Treibereien als im freien Lande zeigen sich bei der sorgfältigsten Pflege manchmal ganz rätselhafte Erscheinungen, indem die Blätter oberseits entweder an den Blattzähnen oder auf den vorgewölbten Flächen zwischen den Rippen einen metallisch

glänzenden, dunklen Farbenton annehmen Später bilden sich an diesen Stellen Brandflecke aus. Die Pflanzen sterben nicht, aber tragen schlecht und nehmen eine kümmerliche Gesamtentwicklung an.

Entstehung. Es handelt sich hier um Vergiftung durch die Ausdünstungen von Carbolineum oder Theer, oder die Einwirkung von Asphaltdämpfen, gegen welche die Erdbeeren mehr wie viele andere Obstarten empfindlich sind. Die erstgenannten Substanzen werden bisweilen zum Anstrich des Holzwerks in Gewächshäusern oder Kästen benutzt und wirken schädlich, wenn die Wärme sich steigert. Man sieht den Inhalt des Pallisadenparenchyms im Blatte sich bräunen, und alsbald folgt in dieser Veränderung die Oberhaut, die schließlich zusammensinkt und dem grünen Blattfleisch auftrocknet. Infolge dieser Ätzwirkung wird die Blattfunktion stark herabgedrückt, und die Pflanzen leiden um so mehr, je länger die Einwirkung der schädlichen Dämpfe dauert. Am wenigsten gefährlich ist in der Regel die Einwirkung der Asphaltdämpfe, weil dieselbe meist nur wenige Tage andauert, nämlich so lange in der Umgebung der Pflanzen asphaltiert wird.

Bekämpfung. Vermeidung der gefährlichen Anstriche in den Häusern; sind dieselben bereits ausgeführt, und man kann die Pflanzen nicht anderweitig unterbringen, so ließe sich etwas das Übel dadurch abschwächen, daß man bei Sonnenhitze stärker beschattet und lüftet, und die Pflanzen wiederholt bespritzt.

II. Blatterkrankungen.

§ 199. Stigmatea-Krankheit (Fleckenkrankheit).

Erkennung. Diese bei den Erdbeeren verbreitetste Krankheit erkennt das unbewaffnete Auge an den kreisrunden, scharf umschriebenen, braunroten, oft mit weißer dürrer Mittelpartie versehenen Flecken (Fig. 101).



Fig. 101.

Entstehung. Ein Pilz, der nach seiner Kapselfrucht den Namen Stigmatea Fragariae Tul. (Sphaerella Fragariae Sacc., Sphaeria Fragariae Fckl.) erhalten hat, siedelt

sich auf den Blättern in zahlreichen Herden an, von denen jeder durch die rote Verfärbung des Blattgewebes kenntlich ist. Das Mycel bringt nach kurzer Zeit Knospen von linearischer Gestalt und anfangs weißer, später nachdunkelnder Färbung hervor; dieselben sind als Cylindrosporium Grev., Graphium Cda. und Ramularia Tulasnei Sacc. beschrieben worden. (Fig. 102). Im Herbst kommen runde, ungeschnäbelte Kapseln (Ascochyta Fragariae Lasch) vor, die oblong-linearische, mattbraune Sporen entlassen. Andere Autoren nennen auch Phyllosticta fragaricola Desm. Endlich erscheinen zu Ende des Winters auf den schon absterbenden Blättern die vollkommensten, Sporenschläuche tragenden Kapselformen (Stigmatea), deren blaßbraune, ungleich zweifächerige Sporen im Frühjahr zweifellos die Krankheit auf die jungen Blätter übertragen werden.

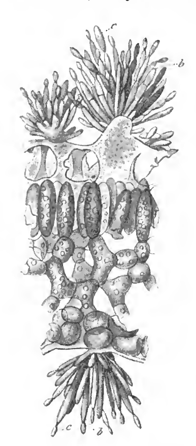


Fig 102.
Querschnitt durch die erkrankte Stelle eines Erdbeerblattes.
Durch die Oberhaut brechen die als Cylindrosporium bezeichneten Pilzformen hindurch; b Basidien, welche die Knospen c tragen.

Bekämpfung. So lange die Flecke vereinzelt auftreten, wie dies fast in jeder größeren Erdbeeranlage zu beobachteu ist, wird man selten besondere Bekämpfungsmaßregeln zu ergreifen nötig haben. Aber die Gefahr einer größeren Vermehrung der Flecke, durch welche die Blattthätigkeit herabgedrückt und damit die Fruchtausbildung vermindert wird, liegt stets nahe, sobald begünstigende Umstände auftreten. Solche bieten sich z. B. bei der Treiberei durch die feuchte Wärme des Glashauses, wodurch die Blätter zart und empfänglicher werden. Im Freien pflegen sich die Pilzherde bedenklich nach Düngung der Erdbeeren mit Blut oder Fäkalien zu vermehren. Nach der jetzigen Anschauung ist nur die Anwendung der Kupfermittel das einzig ratsame Verfahren (in Amerika soll sich auch das Bespritzen mit einer 2% Schwefelsäure Lösung bewährt haben); indes sahen wir auch einmal einen sehr in die Augen springenden Rückgang der Krankheit ohne jegliche Bespritzungsmittel, einfach durch Umpflanzen der Stöcke in einen milden Boden, der vor der Mittagsonne geschützt war und weder Düngung noch künstliche Bewässerung erhielt.

§ 200. Der Mehltau.

Erkennung. Im Anschluß an die im vorigen Abschnitt genannte Blattkrankheit ist der Mehltau als ein häufiges und sehr schädliches Vorkommnis zu nennen, das sich durch dickmehlige, stäubende, gleichartige Überzüge auf Blättern und Blütenstielen bemerkbar macht.

Entstehung. Ansiedlung eines Pilzes, der als Oidium Fragariae Harz. und Sphaerotheca Castagnei Lév. angesprochen wird. Der in seiner Entwicklung den früher genannten Mehltauarten gleichende Pilz verursacht bei intensivem Befall der jugendlichen Organe ein vollständiges Verkümmern derselben.

Bekämpfung. Es handelt sich hier vorzugsweise um die Entfernung des Schmarotzers aus den Treibereien, in denen er die schädigendste Krankheit darstellt. Das frühzeitige und wiederholte Schwefeln ist die erfolgreichste Bekämpfungsmethode. Besser ist aber natürlich das vorbeugende Bekämpfungsverfahren, und in dieser Beziehung, will uns scheinen, wird bei der Erdbeertreiberei oftmals gesündigt. Die praktischen Erfahrungen haben gelehrt, daß bei der Treiberei die Pflanzen am gesündesten sich befinden, wenn sie luftig und gleichmäßig in der Temperatur und nicht zu warm gehalten werden. Diese Ansprüche erfordern in den verschiedenen zum Treiben verwendeten Häusern je nach Lage, Bauart und Glasbedeckung derselben eine ganz verschiedene Pflege. Der Züchter darf nicht, weil er in einem früheren Falle mit einer Methode gute Erfolge erzielt hat, diese Methode nun in einer anderen Örtlichkeit für absolut sicher betrachten. Alle die Häuser mit weißem Glase, die ohne genügende Lüftungsvorrichtung in den oberen Regionen eine sehr starke Ansammlung von Hitze ergeben, sind gefährlich. Es arbeitet die Pflanze ganz anders und zwar viel stärker bei weißem Glase als bei solchem, das durch Beimengungen grünlich oder bläulich gefärbt ist. Je weißer oder nach Rot hin gefärbt ein Glas ist, desto wärmer wird das Haus und desto mehr haucht auch die Pflanze Wasser aus. Die Häuser mit blauem Glase sind (bei gleicher Besonnung) die kühlsten. Nun wollen wir aber damit nicht etwa zur Anwendung von blauem oder grünem Glase raten, denn darunter wachsen die Pflanzen schlecht; wir sind vielmehr der Ansicht, daß man möglichst wenig gefärbte Glassorten anwenden und mit dem unveränderten Sonnenlichte arbeiten soll. Aber die Lichtmenge, die man den Pflanzen zuteil werden läßt, muß je nach der Pflanzenspezies reguliert werden. Während z. B. bei der Bohnentreiberei alles vorhandene Sonnenlicht benutzt werden muß, ist bei der Erdbeertreiberei durchaus zeitweilige Beschattung nötig, weil die Erdbeere geringere Ansprüche betreffs des Lichtes macht und die Jahreszeit eine vorgerücktere ist. Grade in den überhitzten Häusern mit geringer Luftbewegung tritt der Mehltau auf, und daher liegt dem Züchter in erster Linie die Pflicht nahe, durch reichliche Lüftung nebst Beschattung während der heißesten Tagesstunden der Pilzansiedlung vorzubeugen. Stark erkrankte Pflanzen nehme man aus den Häusern in's

Freie an halbschattigen Standort, wo der Nachttau die Pflanzen reichlich benetzen kann.

Betreffs des Schwefelns muß wieder daran erinnert werden, daß nach den neueren Erfahrungen nur dann auf Erfolg zu rechnen sein wird, wenn das Verfahren bei Beginn der Blatterkrankung an Tagen mit einer Temperatur von nicht unter 25° C zur Anwendung gelangt. Die bei dem Mehltau des Weinstocks gemachten Beobachtungen weisen außerdem darauf hin, daß ein Temperaturrückschlag innerhalb der folgenden Tage die Wirkung des Schwefelns trotzdem in Frage stellen kann. Denn der Pilz gewinnt dann wiederum die Oberhand, weil er seine Knospenproduktion bei viel niederen Wärmegraden (wahrscheinlich 12—15° C) fortsetzt, während der Schwefel dabei noch nicht zur genügenden Wirkung gelangen kann. Aus letztgenanntem Umstande erklären sich auch die Klagen, daß manchmal in den Glashäusern in der Nähe der Luftfenster der Pilz zuerst auftritt und sich trotz des Schwefelns dort erhält.

§ 201. **Seltenere Blattkrankheiten.**

Es kommen noch einige Pilze als Erzeuger von Fleckenkrankheiten in Betracht. So z. B. Gloeosporium Fragariae Mtgn. und Gloeosp. venetum, sowie Septoria Fragariae Desm., Aposphaeria etc. Doch haben wir dieselben nur selten und zum Teil noch gar nicht zu beobachten Gelegenheit gehabt. Bespritzungen mit Kupfermitteln als Vorbeugungsmaßregel. Dasselbe gilt für eine auf Fragaria collina gefundene Brandart Thecaphora pallescens Fingh. und den auf Kulturformen auftretenden falschen Mehltau (Peronospora Fragariae Roze et Cornu und Per. Potentillae DBy.), der auf den Blättern bleiche Stellen erzeugt, die unterseits mit weißlichem oder rötlichgrauem Schimmelanflug sich bedecken. Auch eine Rostart, die auf der Blattunterseite in orangefarbigen, wollig erscheinenden Häufchen auftritt und massenhaft bei Rubus sonst zu finden ist (Phragmidium Rubi Wtr.) ist als Schädiger der Erdbeerblätter beschrieben worden. Wir führen diese Parasiten als seltene Erscheinungen nur der Vollständigkeit wegen an. — Häufig dagegen sind stellenweis die schwarzen, rußartigen Überzüge durch Capnodium salicinum Mtgn., über welchen Pilz bei den früher abgehandelten Obstarten und in der Einleitung nachzulesen ist.

III. **Krankheiten der Blüten und Früchte.**

§ 202. **Unfruchtbarkeit.**

In den alten Erdbeerkulturen, die in guter Pflege, aber beständiger Inzucht erhalten werden, wird über zunehmende Taubblütigkeit geklagt. Man nimmt an, daß infolge der durch fortgesetzte Stickstoffdüngung erzeugten Neigung zur Großlaubigkeit und üppiger Ausläuferbildung

die Entwicklung der Geschlechtsorgane vielfach leidet, so daß eine Befruchtung nicht mehr stattfindet. Sortenwechsel oder wenigstens die Einführung neuer Individuen derselben Sorte aus andern Gegenden erscheinen geboten.

§ 203. Absterben der Blüten.

Erkennung. In den letzten Jahren hat sich bei Freilandkulturen die Erscheinung eingestellt, daß die Blütenstiele 1 bis 1,5 cm unterhalb des Ansatzes der Blume abknicken. Die Bruchstelle ist schwarz und wie mit Staub bedeckt. Der Verlust soll manchmal 30—60 Prozent betragen. Von dieser Erscheinung gänzlich zu trennen ist das Schwarzwerden der Griffel durch Frost.

Entstehung. Die Krankheit ist noch nicht genauer studiert; doch deuten die seitens der Züchter gemachten Angaben darauf hin, daß infolge fortgesetzter einseitiger Stickstoffdüngung bei kühler Witterung während der Blütezeit sich Botrytis einstellt und das Gewebe durchwuchert.

Bekämpfung. Versuchsweise Thomasmehl unterhacken. Dasselbe wird allerdings nicht im Jahre der Erkrankung sofort sich hilfreich erweisen, dürfte aber wohl vor späterer Wiederholung des Übels schützen. — Gegen die häufigen Beschädigungen durch Maifröste ist nur die rechtzeitige Vorbeugung zu empfehlen. Einzelne Sorten, wie Laxtons Noble und Teutonia sind besonders oft geschädigt. Bei „Noble" erfrieren die Griffel auch häufig schon in den Knospen; etwas besser ist die sehr frühe und reichtragende aber wässerige „Teutonia". Ebenso wird von den frühen Sorten als widerstandsfähig der von „Teutonia" und „König Albert" stammende „Kaisers Sämling" empfohlen. Von mittelfrühen Sorten erweisen sich „König Albert" und „Competitor" weniger frostempfindlich. Unter den späten Sorten ist viel Frostschaden bei „Sensation" beobachtet worden, während „Jucunda" gut die Spätfröste zu überstehen pflegt.

§ 204. Botrytiskrankheit der Früchte.

Erkennung. Die reifen und halbreifen Früchte (auch solche, die der Bodenoberfläche nicht aufliegen) bekommen, vorzugsweise zuerst an der Basis, kleine etwas ausblassende Stellen, an denen die Frucht ihren Glanz verliert und einzusinken beginnt. Alsbald zeigen sich dort graue lockere Pilzrasen, die bei Berührung stark stäuben, und in kurzer Zeit ist die ganze Frucht eine graue Masse, die fault oder schrumpft. Vielfach findet man die kranken Früchte klumpig verklebt. In der Regel vertrocknet auch ein Teil des Fruchtstiels. Die Pflanze selbst bleibt gesund. „Noble" leidet am häufigsten.

Entstehung. Als direkte Ursache der Fäulnis ist unzweifelhaft der schon mehrfach erwähnte Traubenschimmel Botrytis cinerea, anzusehen, da es mit Leichtigkeit gelingt, durch Anlegen einer gesunden an

eine kranke Frucht die Krankheit zu übertragen. Aber die in den letzten Jahren zahlreich beobachteten Fälle weisen mit Bestimmtheit darauf hin, daß in den Pflanzen eine Prädisposition für die Pilzerkrankung existieren muß. Man sieht z. B., daß bei nebeneinander liegenden Beeten eine Sorte stark erkrankt ist, während eine andere gesunde Früchte behält, und daß dieselbe Sorte in demselben Garten an einer Stelle erkrankt und bei anderer Lage viel weniger ergriffen ist. Soweit unsere Beobachtungen reichen, dürfte es sich um die Folgen von Spätfrösten handeln, da man hier und da die einzelnen Fruchtstielchen angegriffen findet, ohne daß zunächst der Pilz nachweisbar wäre.

Bekämpfung. Da das Aufbinden der Blütenstiele und das Unterlegen von Rohr, Holzwolle und sonstigem guten Durchlüftungsmaterial, das die Früchte trocken hält, sowie die frühzeitige Anwendung der Bordeauxmischung nicht den erwünschten Erfolg gegeben haben, so werden wir wahrscheinlich nur dadurch der Wiederholung der Fäulnis vorbeugen können, daß wir die erkrankenden Beete bei bevorstehender Frostgefahr durch Reisig oder sonstige leichte Decken oder durch Raucherzeugung vor der Kältewirkung zu schützen suchen. In einigen Fällen ist ein Erfolg vom Kalken beobachtet worden.

L. Stachelbeeren.

1. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 205. Wurzelfäulnis.

Erkennung. Meist langsam sterben die oberirdischen Teile unter verschiedenen Symptomen ab. Das Holz wird braunstreifig und die Markkrone in Inhalt und Wandung gebräunt, wobei der Markkörper selbst bald nur einzelne kranke Zellen aufweisen, bald aber auch gänzlich braun und lückig sein kann. Je nach der Zeit des Eintritts und dem Grade der Wurzelfäulnis, sowie je nach deren Veranlassung wird das Laub entweder nur gelb und fällt ab oder bekommt vorher braune Ränder. Den vorzeitig absterbenden Blättern folgt Notreife der Beeren.

Entstehung. Es sind uns keine absterbenden Stöcke ohne stark verpilzte Wurzeln vorgekommen. In manchen Fällen dürfte die erste Veranlassung in einem Ersticken der Wurzel durch Luftabschluß infolge zu reichlichen Gießens bestehen. Vielfach jedoch müssen die Pilze, die vorübergehend günstige Ansiedlungsbedingungen, wie z. B. Wunden, gefunden haben, als Hauptursache angesprochen werden. Beobachtet wurde Telephora Rhizoctoniae Frk., deren rotbraunes Mycel nicht nur die Wurzeln umspinnt, sondern auch an der Stammbasis in die Höhe wächst. In anderen Fällen tritt, unter stark rotbrauner bis schwarzbrauner Verfärbung des Holzes, an der Stammbasis in breiten Streifen und einzelnen dichteren Strängen in Mark- und Rindenkörper ein Mycel auf, das auch in den Gefäßen in die Höhe sich zieht und das wahrscheinlich zu Polyporus Ribis Fr. gehört. Neben solchen hochentwickelten Schwämmen findet man noch vielfach niedere Pilzformen angesiedelt.

Bekämpfung. Die Stachelbeere paßt sich jedem Boden an und gedeiht, wenn die entsprechende Bewässerung stattfindet; sie verlangt im Sandboden wiederholte und reichliche Wassermengen, unterstützt von leichter Beschattung, im Lehmboden aber muß mit dem Gießen sparsam verfahren werden. Überreiche Bewässerung ist der wesentlichst begünstigende Faktor für die Wurzelfäulnis, namentlich bei frisch verpflanzten Sträuchern. Die Fürsorge für gute Bodendurchlüftung ist das beste Schutzmittel gegen Wurzelfäulnis.

§ 206. Maserbildung.

Erkennung. Aus den Zweigen brechen kugelige, bis 1,5 cm Durchmesser erlangende, verholzte, warzige, mit gesunden Augen und

Zweigspitzen besetzte Auswüchse. Es kommt aber noch eine andere Form vor, die bisher nur an einjährigen Zweigen beobachtet worden ist. Aus jedem Auge derselben entwickelte sich ein kurzer, dicker, fleischiger Trieb, der mit braunen Schuppen besetzt war und sich hexenbesenartig verzweigte. Die Verzweigungen sind meistens nach unten gekrümmt.

Entstehung. Obgleich die Auswüchse dem Aussehen nach für Milbengallen (Phytoptocecidien) angesprochen werden könnten, sind sie jedoch keine Gallen, sondern Masern vom Bau der Kropfmaser. (s. Äpfel und Pflaumen.)

Bekämpfung. Ausschneiden. Kalidüngung. Halbschatten.

§ 207. Absterben der Zweigspitzen.

Erkennung. Im Juni und Juli fangen die Blätter der Stachel- und Johannisbeeren an zu vergilben, fallen ab, und der Trieb stirbt ab. — Wohl zu unterscheiden ist dieser Fall von dem Absterben der vorjährigen Triebe, die im Frühjahr entweder gar nicht austreiben oder während des Austreibens sterben. Auf der Rinde finden sich Pilze.

Entstehung. Im ersteren Fall sind Hitze und Trockenheit als Todesursache zu betrachten. Das Holz stirbt sekundär, weil die Blätter funktionslos geworden sind. Man vergesse nicht, daß das Lichtbedürfnis der Stachelbeeren und ihre Blattverdunstung im Verhältnis zu andern Obstgehölzen gering sind; daher verbrennen die Blätter leicht und die Früchte werden notreif. Unsere wilden Ribes stehen im Halbschatten. — Bei dem zweiten Fall handelt es sich um Frostbeschädigung. Namentlich unter den großfrüchtigen Sorten sind einzelne frostempfindlich. Es werden dabei bisweilen die roten Polster der Tubercularia vulgaris, sowie Nectria Ribis und eine Calonectria gefunden.

Bekämpfung. Vermeidung zu starker Düngung und zu reichlicher Bewässerung. Halbschattiger Standort.

II. Krankheiten der Blätter.

§ 208. Mehltau.

Erkennung. Blätter und junge Triebe erhalten einen stark mehligen Überzug.

Entstehung. Ausbreitung eines Mehltaupilzes, Microsphaera Grossulariae Lév. (Calocladia). Der Pilz bildet ziemlich häufig gegen Ende des Sommers seine als feinste schwarze Pünktchen erscheinenden Fruchtkapseln mit ihren eigentümlichen, wiederholt dichotom verzweigten Anhängseln aus. Wenn die mehltaukranken Blätter liegen bleiben, wird von diesen Fruchtkapseln aus die Neuansteckung des Strauches im folgenden Jahre stattfinden können. Man kann thatsächlich manchmal beobachten, wie die Krankheit an den der Erde zunächst liegenden Zweigen anfängt und dann auf die höheren fortschreitet.

Bekämpfung. Wir raten, bei Stachelbeeren alle mehltaukranken Zweige abzuschneiden und zu verbrennen. Leichte Kalidüngung; nach heißen Tagen allabendliches Bespritzen, Vermeidung geschlossener Lagen. Bei den ersten Anfängen der Erkrankung versuche man das Schwefeln (s. § 9).

In Amerika hat man gegen den dort die Früchte überziehenden Mehltau (Sphaerotheca mors uvae Berk. et Curt.) das Bespritzen mit etwa 0,5 % Schwefelleberlösung versucht, und eine günstige Wirkung gefunden.

§ 209. Battfleckenkrankheiten.

Erkennung. Teils kreisrunde, teils rundlich-eckige oder unregelmäßige, zum Teil rot umrandete Flecke, die oftmals ein dürrwerdendes Mittelfeld zeigen, erscheinen über die Blattfläche zerstreut.

Entstehung. Pilze, welche nur für kurze Zeit ein nennenswertes Ausbreitungsvermögen ihres Mycels besitzen, und daher nur kleine, fleckenartige Infektionsherde hervorrufen, siedeln sich meist gleichzeitig in größerer Menge an. Dahin gehören Septoria Ribis Desm. (Sept. Grossulariae), die bis Norwegen hinaufgeht, Phyllosticta Grossulariae Sacc., Gloeosporium Ribis Mtgn., Cercospora marginalis, Ascochyta Grossulariae Oud., die in Holland auf den Zweigen auftritt u. a. Die Folge der Einwanderung genannter Pilze ist vorzeitige Entblätterung.

Bekämpfung. Vorbeugung durch Bespritzungen mit den bekannten Kupfermitteln von Laubausbruch an.

§ 210. Die Rostkrankheiten.

a) Der Säulenrost.

Erkennnung. Von Mai und Juni bis Juli hin beginnen die Blätter unterseits kleine, gelbe, staubige Pünktchen zu bekommen, denen später größere Fleckchen folgen, aus denen man eine Anzahl hörnchenartiger Vorsprünge sich erheben sieht. Die Blätter erscheinen für das bloße Auge unterseits mattgelb bis braun bestäubt (nicht mit orangefarbigen einzelnen Polstern s. § 210 b besetzt).

Entstehung. Die anfangs entstehenden gelben Punkte sind die Sommersporenlager (Uredo), die später auftretenden hörnchenartigen Gebilde die zu einer Säule vereinigten Wintersporen (Teleutosporen) eines Rostpilzes (Cronartium ribicolum Dietr.), der seine Becherfruchtform auf der Weymouthskiefer ausbildet. Dort ist dieser Rost als Blasenrost der Strobe, Peridermium Strobi Kleb. bekannt. Wir haben es hier also mit einem wirtswechselnden (heteröcischen) Rostpilze zu thun, bei welchem die Ansteckung der Stachelbeeren durch Auffliegen der Sporen aus den großen, blasenförmigen, orangegelben, in bedeutender Menge auftretenden Rostbeuteln vom Stamme der Wey-

mouthskiefer aus erfolgen kann. Diese Übertragung findet am reichlichsten beider schwarzen und roten und gelben Johannisbeere statt. Außer Ribes nigrum, rubrum und aureum leiden aber auch noch Ribes alpinum, sanguineum, americanum, rotundifolium und setosum, und früher glaubte man, daß gerade die Stachelbeere von diesem Roste gänzlich verschont wäre. Erst in den letzten Jahren ist durch die Impfversuche festgestellt worden, daß die Stachelbeere ebenfalls befallen werden kann. Anfangs gelang es nur, die auf Ribes aureum veredelten hochstämmigen Stachelbeeren mit Erfolg zu impfen; bei den von uns und anderen ausgeführten Impfversuchen auf wurzelächte Sträucher ließ sich keine Ansteckung erzielen. Erst später konnte ein spärlicher Erfolg auf durch Hitze geschwächten Exemplaren verzeichnet werden. Man muß daher annehmen, daß der Einfluß der Unterlage in diesem Falle die Empfänglichkeit für diesen Pilz begünstigt. Es ist ferner die Angabe bemerkenswert, daß dieser Rost weder auf Ribes noch auf Strobus in Amerika auftreten soll, obgleich doch die Weymouthskiefer aus Nordamerika stammt.

Bekämpfung. Sobald man irgendwo die großen, in die Augen springenden, orangegelben Beutel des Blasenrostes an der Weymouthskiefer bemerkt, müssen die befallenen Äste auf größere Entfernung unterhalb der Rostbeutel abgeschnitten werden. Die kranken Äste sind bei Vermeidung jeder stärkeren Bewegung, die ein Ausstreuen der Sporen aus den Rostblasen veranlassen könnte, zu entfernen und zu verbrennen.

b) Der Becherrost.

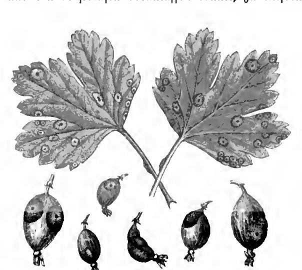


Fig. 103. Die orangegelben Pilzpolster von Aecidium Grossulariae auf Blättern, Blattstielen und Früchten.

Erkennung. Auf den Blättern bemerkt man oberseits runde, dickliche, vergilbte oder blutrote Flecke; an diesen Stellen erscheinen auf der Blattunterseite orangefarbige Polster, deren Oberfläche mittels der Lupe eine Menge Grübchen erkennen läßt, die mit goldgelbem Pulver angefüllt sind. Ebensolche fleischige Polster treten nicht selten an den Blattstielen und an den Beeren selbst auf (Fig. 103), und können die befallenen Sträucher weithin gelb leuchtend erscheinen lassen.

Entstehung. Auch hier haben wir es wieder mit einem wirtswechselnden Rostpilze, Aecidium Grossulariae Schm., zu thun, der für Stachelbeeren viel gefährlicher als der vorgenannte ist, und in feuchten Jahren als bedeutender wirtschaftlicher Schädiger angesehen werden muß. Auch die rote Johannisbeere hat zeitweise stark davon zu leiden, da hier der Pilz mit Vorliebe die Fruchttraube aufsucht. Ganz ähnliche Erscheinungen sind bei Ribes nigrum auf den Blättern beobachtet worden. Die auf Ribes auftretenden Rostpolster sind aber eben nur eine Form des vielgestaltigen Pilzes. Und diese Form wird erst im Sommer hervorgerufen durch das Anfliegen von Sproßknospen der überwinternden Sporen, die auf Sauergräsern (Carex) zu finden sind. Soweit die künstlichen Impfversuche einen Einblick gewähren, befindet sich diese Überwinterungsform des Becherrostes auf Carex acuta und führt den Namen Puccinia Pringsheimiana Kleb. Dasselbe Sauergras und einige ähnliche beherbergen aber noch mehrere andere Puccinien, die von der vorgenannten zu unterscheiden sind. Eine Art (Pucc. Ribis nigri acutae Kleb.) ist der Erzeuger des Rostes auf der schwarzen Johannisbeere, der von dem auf Ribes Grossularia, rubrum und aureum auftretenden wahrscheinlich als besondere Art unterschieden werden muß. Eine dritte Art (P. Caricis Schum.) erzeugt die großen, geschwollenen, goldgelben Polster auf Urtica*).

Bekämpfung. Für die Praxis ist die Unterscheidung der Arten nebensächlich. Tritt der Rost auf Johannisbeeren oder Stachelbeeren stark auf, vertilge man alle rostbefallenen Teile der Beerensträucher und sämtliche Sauergräser in der Umgebung. Dort wo man fast alljährlich eine Wiederholung der Rostkrankheit in den Beerenanlagen beobachtet (Beispiele liegen aus Schleswig-Holstein und Hannover vor), wende man als Vorbeugungsmittel frühzeitige Kupferbespritzungen an.

§ 211. Korksucht der Blätter.

Erkennung. Die Blätter einzelner Zweige oder eines ganzen Strauches bekommen eine graue, borkig aussehende Oberfläche oder strichförmige oder netzige borkige Linien innerhalb der mittleren Blattfläche, während der Blattrand meist frei von derartigen Zeichnungen bleibt. Die Früchte bleiben kleiner wie gewöhnlich.

Entstehung. An den erkrankten Blättern leidet das oberseitige Innengewebe, das Pallisadenparenchym, das sich streckt und die deckende

*) Als Rost auf Ribes-Arten wird noch Caeoma Ribesii Lk. erwähnt, deren Wintersporen (Melampsora Hartigii Thüm.) auf Salix viminalis, pruinosa, daphnoides u. a. einen Blattrost darstellen. Ferner findet sich in der Litteratur noch angegeben Caeoma confluens Pers auf Ribes rubrum, alpinum u. a.

Bekannter ist Puccinia Ribis DC., die auf verschiedenen Ribes-Arten, namentlich auf Johannisbeeren erscheint. Der Pilz tritt in braunen, runden Häufchen mit bleichem oder rötlichem Saum (auf der Blattoberseite) auf und schädigt auch die Früchte.

Oberhaut entzwei sprengt. In den sich verbreiternden Köpfen dieser Pallisadenzellen beginnt ein Korkbildungsprozeß, der rückwärts in das Blatt hinein fortschreitet. Auf diese Weise entstehen zusammenhängende, flachstreichende Korkborken auf der Blattoberseite.

Bekämpfung. Da die Stöcke, welche in einem Jahre stark erkrankt sind, im folgenden Jahre gesund erscheinen können, und diese im Ganzen seltene Erkrankung nur an feuchten Stellen in gut gedüngtem Gartenboden bisher beobachtet worden, so warte man bei dem Auftreten der Korksucht ruhig das nächste Jahr ab. Sollte sich die Erscheinung wiederholen, dürfte ein Verpflanzen der Stöcke in trockenere Lagen sich empfehlen.

III. Krankheiten der Früchte.

§ 212. Erfrieren der Blüten und jungen Früchte.

Die Maifröste erweisen sich für Stachel- und Johannisbeeren ebenso gefährlich, wie für die andern Obstarten; nur schädigt der Frost hier seltener den Laubapparat, sondern meist die jungen Fruchtknoten. Eine Nacht, in der die Temperatur auf — 3—4° C sinkt, kann alle Ernteaussichten vernichten. Bei größeren Beerenanlagen empfiehlt sich das Rauchverfahren (s. § 19).

§ 213. Abwerfen der Früchte.

Erkennung. Das Abwerfen der Beeren ist eine ziemlich häufige Erscheinung, die in der Regel mit Entblätterung verbunden ist. Entweder erfolgt das Abfallen der Beeren allmählich, und die Blätter nehmen vorher ein welkes, fahlgrünes Aussehen an, bräunen auch zuweilen ihre Oberfläche und den Blattrand, die beide dann dürre Stellen bekommen, oder der Beerenabwurf erfolgt plötzlich binnen 2—3 Tagen, ohne daß das Laub erst Brandflecke zu zeigen braucht. Vielfach findet sich die rote Spinne auf den Blättern ein.

Entstehung. Abgesehen von dem Eintritt dieser Erscheinung bei Wurzelerkrankung, welche sich dann aber auch gleichzeitig durch Absterben von Zweigspitzen kenntlich macht, ist das Abstoßen der Früchte bei gesund bleibendem Holzkörper wohl in der Mehrzahl der Fälle einer anhaltenden Hitze und Trockenheit zuzuschreiben. Die Stachelbeere wird am besten, wenn sie im Halbschatten Zeit hat, langsam zu reifen. Die Kultur in praller Sonne drängt die Früchte, die fade im Geschmack werden, zur Notreife; das Laub wird zu übermäßiger Verdunstung angeregt, die Funktionslosigkeit und direktes Verbrennen einzelner Gewebepartien zur Folge hat. Die in ihrer Arbeit geschwächten Organe fallen allmählich ab.

Das plötzliche Abstoßen der Früchte ist auch dann beobachtet worden, wenn die Stöcke, nachdem die Trockenperiode schon längere Zeit

angehalten hat, nun plötzlich reichlich bewässert werden. Wie bei andern Gehölzen reagiert die zartwandige Gewebeschicht am Grunde von Blatt- und Beerenstiel am stärksten und rundet durch die plötzlich eintretende Wasserzufuhr ihre Zellen ab. Die Folge dieser Gewebelockerung an der Anheftungsstelle der Organe ist ihre Abgliederung.

Bekämpfung. Beschattung der Stöcke während der heißesten Tageszeit durch übergehängte Tücher oder belaubte Zweige, Fichtenreisig, lockere Strohkappen u. dgl. Bespritzen in den späten Abendstunden. Begießen kann die Beschattung nicht ersetzen.

§ 214. Verschiedene Pilzkrankheiten.

Eine Anzahl der bei den Blattkrankheiten genannten Pilze gehen auch auf die Früchte oder die Beerenstiele über und veranlassen Schrumpfen oder Faulen und vorzeitigen Abfall der Früchte. Am häufigsten bemerken wir die orangefarbigen Rostbecherchen von Aecidium Grossulariae. In feuchten Jahren, in denen (namentlich bei den großfrüchtigen, englischen Sorten), ein Aufplatzen des Fruchtfleisches erfolgen kann, übernehmen dann die gewöhnlichen Schimmelpilze die Arbeit der erweichenden Fäulnis. Manchmal befällt selbst Monilia fructigena die Früchte und macht sie unter Entwicklung ihrer gelbgrauen Knospenpolster zu harten, bleichen, geschrumpften Mumien. Beständige Durchsicht der Sträucher und Vernichtung aller erkrankten Beeren, Auslichtung der Büsche zur Herstellung möglichst guter Durchlüftung derselben, und scharfes Durchschütteln der Stöcke nach jedem Regen werden wohl die einzigen Maßregeln sein, die man ergreifen kann.

M. Johannisbeeren.

I. Wurzel- und Stammerkrankungen.

§ 215. Absterben der Stöcke.

Erkennung. Entweder im Frühjahr (April) oder nach der Belaubung, und dann unter Vergilbung der Blätter stellt sich bei den roten Johannisbeeren ein Absterben ein, wenn dieselben in feuchtem, fruchtbarem Boden stehen.

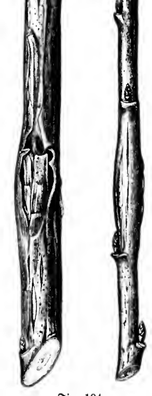


Fig. 104.
Wassersucht der gelben Johannisbeere.
Rechts ein jüngeres Stadium, links eine ältere Wucherstelle.

Entstehung. Vielfach ist Wurzelerkrankung die Ursache. Manchmal sind aber die Wurzeln selbst gesund und nur am Wurzelhalse zeigen sich kleine, dunkle Pilzpolster (Plowrightia ribesia Sacc.). Das Mycel kriecht in den Gefäßen in die Höhe, und die Triebe sterben von unten nach oben ab. Häufiger ist das Erscheinen der Fruchtkörper eines Löcherpilzes, Polyporus Ribis Fr., dessen Mycel das Holz rotfaul macht. In andern Fällen bricht die Rinde der Triebe auf und es treten weiche Gewebewucherungen hervor (s. Wassersucht), welche die Eingangspforten für verschiedene Pilze bilden. Auf frostbeschädigten Trieben siedeln sich unsere gewöhnliche Nectria cinnabarina, sowie Nectria Ribis rc. an.

Bekämpfung. So dankbar die schwarze Johannisbeere für starke Bewässerung ist, so wenig behagt dieselbe, namentlich bei tiefer Pflanzung und schwerem Boden der roten Johannisbeere. Bei derartigem Absterben hilft nur Verpflanzen an einen günstigeren Platz.

§ 216. Wassersucht.

Erkennung. Auf den 1—2 Jahre alten Trieben, seltener auf älterem Holze, entstehen Rindenbeulen von weicher Beschaffenheit, die bedeckt bleiben von den normalen Korklagen (Fig. 104 rechts); letztere werden später gesprengt, und es kommt eine grünlich-weiße, callusartige Gewebemasse zum Vorschein (Fig. 104 links). Die Erscheinung tritt entweder einseitig an den Zweigen

oder auch im ganzen Umfange auf, und führt den Tod derselben an diesen Stellen herbei. Es leidet fast ausschließlich Ribes aureum bei Veredlung mit Stachel- oder roten Johannisbeeren. Doch sind auch eine Anzahl Beispiele von Ribes rubrum und nigrum bekannt geworden.

Entstehung. In der Fig. 105 sehen wir den Querschnitt durch eine schwammige Gewebestelle, wie solche in Fig. 104 links angedeutet

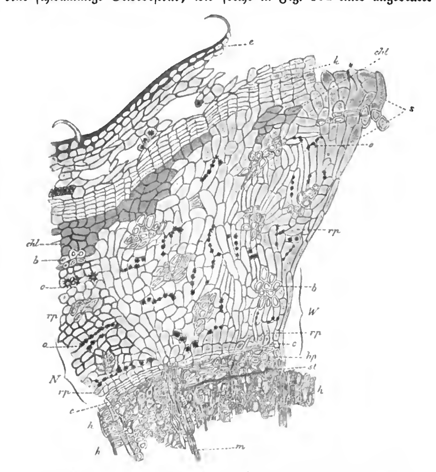


Fig. 105. Querschnitt durch eine wassersüchtige Rindenstelle der gelben Johannisbeere.

Linke Seite (N) gesund, rechte Seite (W) wassersüchtig. Das Rindenparenchym rp wird von links nach rechts fortschreitend immer schlauchartiger, inhaltsärmer und lockerer, und durchbricht schließlich oben die Korkschichten (k), wobei die Oberhaut e sich zurückrollt.

worden ist. Die callusartige, die Auftreibung veranlassende Masse erweist sich aus schlauchförmig verlängerten, sehr inhaltsarmen, wasserreichen Zellen (s) zusammengesetzt, die, durch große Zwischenzellräume

getrennt, ein lückiges Gewebe bilden. Dasselbe ist die ehemalige normale Rinde, deren Zellen, in den Regionen zwischen je zwei Bastgruppen (b) beginnend, auf Kosten ihres sonst an grünem Farbstoff reichen Inhalts sich in der Richtung des Stammradius nach außen stark gestreckt haben. Durch die Streckung des inneren, jungen Rindengewebes werden schließlich die älteren, äußeren Rindenlagen (e bis k), welche an der Streckung nicht teilgenommen haben und durch Korkschichten (k) von dem darunter liegenden Gewebe abgetrennt worden sind, entzwei gesprengt.

Nicht immer ist die Rinde in ihrer ganzen Dicke in den Streckungsvorgang einbezogen; in sehr intensiven Fällen aber gewahrt man schon eine Veränderung der Zellen in der Cambialregion (c). Dann ist auch das Holz nicht mehr normal; an Stelle der bisher gebildeten, dickwandigen, langgestreckten Holzzellen und Gefäße tritt ein Parenchymholz (h p) auf.

In der Zeichnung ist der Übergang der gesunden Zweigseite (N) in die wassersüchtige Erkrankungsstelle (W) dargestellt; h ist das normale Holz. Zur Zeit, als die Lage st entstand, machte sich die Krankheit in der Cambialregion bemerklich, und die Folge davon war, daß von da ab auf der kranken Seite Parenchymholz (h p) entstand, welches nach links bei einem Markstrahl (m) abbrach; noch weiter nach links entstand in derselben Zeit normales, festes Holz. Ganz derselbe Unterschied macht sich in dem jüngsten Rindenparenchym (r p) bemerkbar. Durch die große radiale Streckung der Zellen auf der wassersüchtigen Seite W werden die Hartbaststränge (b) bogenförmig nach außen gedrängt und damit werden auch die begleitenden Zellreihen mit Kalkoxalatkrystallen (o) steil nach außen verschoben; chl sind chlorophyllreich verbliebene Parenchymgruppen.

Bei diesem lockeren, wasserreichen Bau der Geschwulst ist deren Hinfälligkeit erklärlich. Bei größerer Lufttrockenheit bräunt sich das Gewebe rasch, sinkt zusammen und bildet schließlich eine mürbe, braune Masse, die dem Holze oder den Korklagen auftrocknet.

Die hier geschilderten Vorgänge sind an Exemplaren von Ribes aureum studiert, welche in Töpfen herangezogen und im Frühjahr mit Stachelbeeren veredelt worden waren. Die Versuche haben ergeben, daß sich die Wassersucht dann einstellt, wenn durch die plötzliche Verminderung oder Hemmung der Thätigkeit des Blattapparates augenblicklich nicht genügendes Berieselungsgebiet innerhalb der Pflanze für das von der Wurzel aufgenommene Wasser vorhanden ist. Es häuft sich dann in einzelnen Regionen der Wasserdruck und bewirkt an den leichtest irritierbaren Gewebegruppen (meist im Rindenparenchym) große Zellstreckungen mit Lückenbildung im Gewebe. Wirkt diese Ursache auf die Blattorgane, entstehen sog. Intumescenzen.

Bekämpfung. Die Methode, Hochstämme von Stachel- und Johannisbeeren durch Veredlung auf Topfexemplare von Ribes aureum heranzuziehen, schließt die Vorschrift in sich, die bei dem Antreiben der Unterlagen aus den Seitenaugen sich entwickelnden Triebe zu entfernen,

um den Wasserstrom möglichst stark nach der Spitze zu leiten, wo das Edelreis aufgesetzt ist. Man glaubt, dadurch das Verwachsen der Veredlung zu beschleunigen. Nimmt man nun plötzlich alle bisher aus der Unterlage hervorgebrochenen Seitentriebe fort, so steigert sich der Wasserauftrieb nach der Spitze hin derart, daß (da keine Blätter mit verdunstender Oberfläche dort zur Verfügung stehen), die Rinde zu Wucherungen gereizt wird. Man vermeidet also das Übel, wenn man bei den Veredlungsunterlagen die hervorkommenden Triebe allmählich beseitigt, indem man sie zuerst nur stutzt und dann, von unten anfangend, in kleinen Zeitintervallen gänzlich entfernt. — Ist das Übel bereits aufgetreten, kann man dem fast regelmäßig folgenden Absterben der Veredlung bisweilen vorbeugen, wenn man die Unterlage stark schröpft und das Begießen vermindert. Ein Vertrocknen des Edelreises in der feuchten Luft des Veredlungshauses ist nicht zu befürchten.*) — Statt der leicht irritierbaren gelben Johannisbeere dürfte die schwarze, die viel mehr Feuchtigkeit liebt, als Unterlage zu benutzen sein.

§ 217. Maserwarzen (Krebs) an der schwarzen Johannisbeere.

Erkennung. Bei schlank gewachsenen, einjährigen Zweigen treten halbkugelige oder kegelförmige, bis 1 mm hohe, harte, korkfarbige Erhebungen erst einzeln und dann vielfach gehäuft auf (Fig. 106 h). Dieselben kommen aus dem Innern der Rinde unter Durchbrechung der äußeren Lagen hervor. Der kranke Zweig erreicht dadurch bisweilen das Dreifache seiner normalen Dicke.

Entstehung. Die Verdickung beruht nicht nur auf Rindenwucherung, sondern auch auf Erweiterung des Holzkörpers. Die ersten Anfänge der perlartigen Erhebungen findet man in Gestalt äußerst kleiner Wärzchen an der Basis der diesjährigen Zweige in der Herbstzeit. Diese Wärzchen sind Rindenwucherungen, in denen ein ringförmiger Holzmantel aus netzartig verdickten Gefäßzellen angelegt ist, der als

*) Die von Ribes aureum beschriebene, nur durch falsche Kultureingriffe dort erzeugte Krankheit kommt auch, und zwar ohne menschliches Zuthun, im Freien bei Ribes rubrum und nigrum vor. Wir untersuchten Stöcke, deren zweijährige Triebe, an der Basis beginnend, Längsschwielen — und zwar alle Triebe an derselben Seite — bekamen, welche später aufplatzten und ein callusartig weiches, grünliches, parenchymatisches Wuchergewebe zutage treten ließen. Als Entstehungsursache müssen extreme Spannungsdifferenzen, vielleicht infolge von Frostwirkung, angesehen werden. Denn man findet an der erkrankten Seite die Markkrone charakteristisch gebräunt. Der Holzring erwies sich gesund im Frühjahr angelegt und wurde erst später durch das Rückwärtsgreifen des in der Rinde sich vollziehenden Zellstreckungsprozesses bis auf den Splint in den Lockerungsvorgang hineingezogen. Ähnliche Erscheinungen konnte ich künstlich bei Pflaumensämlingen hervorrufen.

Fortsetzung des normalen Holzringes des Zweiges erscheint. Das ganze Gebilde ist auf eine Markstrahlerweiterung zurückzuführen, und als eine, der Kropfmaser ähnliche Häufung von augenlosen, sich oftmals verästelnden Zweiganlagen (Maserspießen) zu betrachten. (Fig. 107.) Bisher nur bei sehr üppig wachsenden, aber wenig fruchtbaren Stöcken beobachtet worden.

Bekämpfung. Starker Rückschnitt im Herbst und Untergraben von Thomasmehl.



Fig 106.
Maserwarzen (Krebs) bei Ribes nigrum.

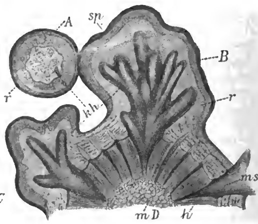


Fig. 107.
Zweig mit Maserwarzen, horizontal durchschnitten.
A Ast einer Maserwarze im Querschnitt zeigt die Gliederung derselben in Mark, Holzring und Rindenzone, wie bei einem gewöhnlichen Zweige. B C Maserwarzen in ihrem Längsverlauf zahlreiche Verästelungen ihrer Achsen zeigend. D Anfang der Maserbildung durch Erweiterung des Markstrahls m st. — r Rinde, h Holz, m der Markkörper des Mutterzweiges.

II. Krankheiten der Blätter.

Bei auftretenden Blatterkrankungen sind zunächst die Symptome bei den Stachelbeeren aufzusuchen, da mehrfach dieselben Parasiten auch auf Johannisbeeren sich zeigen. Zwei Pilzerkrankungen, die auf Stachelbeeren spärlicher auftreten, werden auf Johannisbeeren vorherrschend gefunden; es sind dies der Säulenrost (Cronartium ribicolum Dietr.) s. § 210 a und:

§ 218. Die Gloeosporium-Krankheit oder die Dürrfleckigkeit.

Erkennung. Auf der Blattoberseite zeigen sich anfangs gelblichbraune, später bräunlich-graue, unregelmäßig rundliche Flecke (Fig. 108),

welche mit einander später verfließen können und dann schorfartige, graue, zusammenhängende Flächen mit dazwischen liegenden grünen Inseln bilden. Die Blattränder pflegen weniger zu leiden, als die Mittelfelder. Die ver-

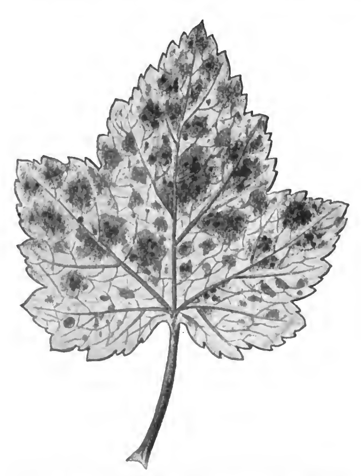


Fig. 108. Dürrfleckenkrankheit an Johannisbeere (nach Weiß).

färbten Stellen werden dürr, das Blatt trocknet unregelmäßig zusammen und fällt alsbald ab, so daß schon im August die Stöcke mit Ausnahme der äußersten Triebspitzen ganz kahl dastehen. Nicht selten findet man danebenstehende Stachelbeersträucher oder andere Sorten von Johannisbeeren ganz gesund. In sehr intensiven Fällen leiden selbst Fruchtstiele und Beeren. Die Fruchtspindeln schrumpfen dann an einzelnen Stellen, und die Beeren, die erst teilweis sich färben, erscheinen an der Kelchseite mit zahlreichen braunen, zum Teil rot umsäumten Flecken

besetzt.*) Vorzugsweise leiden die rote Kirsch-Johannisbeere und die Versailler Johannisbeere.

Entstehung. Massenhafte Ansiedlung von Gloeosporium curvatum Oud., dessen Sporenlager auf den chagriniert aussehenden Flecken in intensiven Fällen oberseits und unterseits zum Durchbruch kommen.

Bekämpfung. In erster Linie wäre die vorbeugende, d. h. schon vor Laubausbruch beginnende Bespritzung mit Bordeauxmischung und verwandten Mitteln ins Auge zu fassen. Indes liegen Erfahrungen vor, daß einerseits die sachgemäße Bespritzung nicht geholfen hat, und andererseits haben wir beobachtet, daß die von Gloeosporium heimgesuchten Blätter an den Stellen, wo kein Pilz zu finden war, die Erscheinungen von Frostbräunung zeigten. Wir glauben daher, daß hier die Pilzinfektion von einer, durch vorhergegangene, äußerlich nicht wahrnehmbare Frostaffektion geschaffenen Disposition abhängt. Demgemäß empfehlen wir in oft geschädigten Lagen die Anpflanzung spät austreibender, frosthärterer Sorten, wie z. B. der holländischen roten Johannisbeere.

§ 219. Weniger häufige Pilzkrankheiten.

S. bei Stachelbeeren. Bei dem jetzigen Handel mit amerikanischen Züchtungen ist es wichtig, darauf aufmerksam zu machen, daß die amerikanischen Johannisbeeren besonders stark von Septoria Ribis Desm. zu leiden haben. Der Pilz ruft namentlich bei Ribes rubrum und aureum starke vorzeitige Entblätterung hervor; weniger stark befallen wird R. nigrum. Bei allen erwies sich die Behandlung mit Kupfermitteln in mehrfachen Bespritzungen als sehr nützlich. Dasselbe Mittel wurde auch gegen Cercospora angulata mit Erfolg angewendet, und würde sich gegen die andern Blattparasiten, die in der Litteratur noch aufgeführt, aber teilweis vom Schreiber noch nicht aufgefunden worden sind, ebenfalls empfehlen. Genannt werden Peronospora ribicola Schroet., die einen weißlichen, flaumigen Schimmelanflug auf der Blattunterseite veranlassen soll; ferner Melampsora epitea Kze. u. Schm. und Puccinia Ribis DC. und schließlich Phyllosticta ribicola Sacc., Sphaerella Ribis Fuckl. u. A.

Betreffs des Johannisbeerrostes Puccinia Ribis DC. sei erwähnt, daß derselbe nicht wie die meisten andern Obstroste seinen Wirt wechselt, sondern auf derselben Nährpflanze verbleibt, und überhaupt einer der einfachsten Rostpilze ist (Micropuccinia). Es giebt nur Wintersporen, die im Frühjahr keimen und nach 4—5 Wochen neue Krankheitsherde erzeugen. Beobachtet ist bis jetzt, daß der Pilz sich an bestimmte Unterlagen gewöhnt zu haben scheint, denn die Impfversuche mit den von der

*) Gemeinsam mit dem Gloeosporium kann noch eine andere Erscheinung auftreten, wobei einzelne Beeren gänzlich schwarz und mumifiziert aussehen. Bei letzteren ist die Fruchtwand und das zusammengetrocknete Fruchtfleisch von einem Mycel durchwuchert. Neben Cladosporium wurden kleine Phoma-Kapseln gefunden.

roten Johannisbeere entnommenen Sporen blieben bei Ribes nigrum ohne Erfolg.

§ 220. Gelblaubigkeit und Rußtau.

Erkennung. Namentlich bei der schwarzen Johannisbeere beginnt schon im Mai und Juni das sonst gesunde Laub einen hellgrünen bis gelbgrünen Farbenton anzunehmen. Nicht selten erscheinen die Blätter eigenartig marmoriert durch die gelbe Farbe der Rippenzwischenfelder bei Grünbleiben der Rippen selbst und ihrer nächsten Umgebung. Bei anhaltend trockener und heißer Witterung wird ein Teil des älteren Laubes braun und dürr. Bei den roten Johannisbeeren pflegt dann die Plage der Blattläuse hinzuzutreten, und bald erscheinen reichlich in schwarzen Linien und Flecken die Rußtauansiedlungen (S. 17.)

Entstehung. Für diese Erscheinung sind meistens Hitze und Trockenheit, in seltneren Fällen Rauchgase u. dgl. verantwortlich zu machen. Wie schon früher erwähnt, braucht namentlich die schwarze Johannisbeere viel Wasser und wird auf sandigem Boden in freier Lage sehr leicht gelb.

Bekämpfung. Richtige Auswahl des Standorts. Die frühere Methode der Anpflanzung der Beerensträucher unter Bäumen als Zwischenkulturen ist beizubehalten. Wenn sich die so vorteilhafte leichte Beschattung nicht ermöglichen läßt, greife man zu fortgesetzten Bespritzungen mit kaltem Wasser in möglichst späten Abendstunden.

§ 221. Glasige Blattstellen.

Erkennung. Bisher nur bei der roten Johannisbeere gefunden wurden Erscheinungen des Vertrocknens von Blättern trotz reichlicher Bewässerung und Düngung. Anfangs erscheinen an ganz gesund aussehenden Blättern einzelne Stellen, deren Farbenton etwas ins Gelbliche neigt. Gegen das Licht gehalten, erweisen sich die verfärbten Stellen glasig-durchscheinend. Dann werden die Flecke oberseits braunrot getuscht, schließlich braun und dürr.

Entstehung. Die Untersuchung der Flecke in dem ersten durchscheinenden Stadium zeigt, daß im Blattinnern in der Nähe der Rippen sich das Gewebe abnorm gestreckt hat auf Kosten des grünen Zellinhalts. Die verarmten Zellen verkorken später ihre Wandungen und sterben ab. Die schon im Mai manchmal auftretenden Erscheinungen deuten auf Wasserüberschuß.

Bekämpfung. Keine künstliche Bewässerung, keine Zufuhr stickstoffhaltiger Dünger, dagegen Untergraben von Kalk oder Thomasmehl.

III. Krankheiten der Früchte.

Die bekannteste Krankheit ist der Rost, Aecidium Grossulariae Schm., der goldgelbe Polster auf den unreifen Beeren erzeugt (s. Stachelbeeren). Von anderen Pilzen finden wir noch in der Litteratur erwähnt Vermicularia Grossulariae Fckl. Auch können von den vorangeführten Blattpilzen Infektionen der Beerenstiele und jungen Fruchtknoten stattfinden.

N. Himbeeren und Brombeeren.

I. Krankheiten an Wurzel und Stamm.

§ 222. Wurzelfäule.

Erkennung. Die Knospen an den vorjährigen Trieben kommen im Mai unregelmäßig oder gar nicht zum Aufbrechen. Diejenigen, welche Laub- und Blütentriebe noch entwickeln, zeigen im Juni oder Juli einen Wachstumsstillstand und allmähliches Vertrocknen der frischen Sprosse und schließliches Absterben der ganzen Stengel. Wurzel entweder trocken, braun, weiß umsponnen oder in der Rinde erweicht und abgestorben.

Entstehung. Das Absterben der Stöcke unter Auftreten trockener Wurzelfäule trafen wir in Anlagen an, die der vollen Sonnenbeleuchtung ausgesetzt, auf schwerem, stark mit Pferdedung versehenem Boden standen. Auch anderweitig wurde eine derartige Beobachtung gemacht und zugleich wahrgenommen, daß die einzelnen Sorten sich verschieden verhielten. Beispielsweise litt stark die bekannte Varietät „Des quatre saisons", während „Surpasse Falstoff" sich recht widerstandsfähig erwies. Die Erscheinung zeigte sich namentlich bei Trockenheit, und wir glauben daher, daß in solchen schweren Böden, die nach der Frühjahrsfeuchtigkeit im Sommer stark austrocknen und rissig werden, die Wurzeln infolge von Sauerstoffmangel ersticken und nun von verschiedenen Mycelien, auch solchen von Hutpilzen, übersponnen werden. Dagegen ist die Fäulnisform, bei der die Rinde erweicht und sich vom Holzkörper ablöst, auf stagnierende Bodennässe zurückzuführen. Daß auch unter derartigen Verhältnissen verschiedene Pilze sich ansiedeln und den Tod beschleunigen, ist selbstverständlich. So wurde bei einem im großen Maßstabe auftretenden Absterben der Himbeerkulturen in Australien beispielsweise ein bei uns gemeiner Hutpilz (Schwefelkopf, Hypholoma fasciculare) als Parasit der Wurzeln beschrieben, der bei uns nur von toten Baumstämmen bekannt ist.

Bekämpfung. Wir glauben, daß bei den sämtlichen Wurzelerkrankungen die dabei auftretenden Pilze nur höchstens als Schwächeparasiten zu betrachten sind und daher nicht direkt bekämpft zu werden brauchen. Vielmehr wird man dieselben vermeiden, wenn man die Stöcke unter solchen Verhältnissen kultiviert, wie wir die wilden Pflanzen an ihren natürlichen Standorten wiederfinden, nämlich in lockerem Boden an halbschattigen, feuchten Stellen.

§ 223. Wurzelmaser.

Erkennung. An den dünneren Wurzeln bilden sich einzelne oder zu mehreren glattberindete, bis 1,5 cm Dicke und darüber erreichende tonnenförmige, harte Anschwellungen. Dort, wo dieselben zahlreicher entstehen, sieht man sie stets durch ein Stück des normalen Wurzelkörpers getrennt (s. Fig. 109). Man findet wohl hier und da eine perlartige Erhebung auf einer Anschwellung, die eine Neigung zur Bildung einer neuen Verdickung auf der alten andeutet (s. Querschnitt an der dritten Maser), doch ist bisher keine ausgebildete Sprossung beobachtet worden.

Entstehung. Der Querschnitt durch eine Anschwellung erweist dieselbe insofern von regelmäßigem Bau, als sie durch die Markstrahlen wie in der normalen Wurzel gefächert erscheint. Doch haben die Markstrahlen sehr verschiedene Breite, und an einigen besonders breiten Strahlen bemerkt man plötzlich eine Stauchung und Ablenkung, wodurch der anstoßende, gesund und nur etwas gelbwandig aussehende Holzkörper einen maserigen Verlauf annimmt. Diesen gemaserten Bau behält das Holz auch im folgenden Jahre, so daß die sonst langgestreckten Elemente von nun an diagonal oder gänzlich quer verlaufen. Die Störung ist nur einseitig an der Wurzel, an der keine Wunde oder Parasiten im Innern erkannt worden sind. Die bisweilen auftretenden Vorwölbungen erweisen sich als neue Maseranfänge, welche an den Bau der Knollenmaser erinnern. Die Entstehung der Gebilde dürfte vielleicht dadurch erklärt werden, daß kräftige, dauernd gut ernährte Wurzeln stellenweise einen einseitigen starken Druck zu ertragen haben, der den Markstrahlenverlauf ablenkt.



Fig. 109.
Maserbildung an Himbeerwurzeln.
Die jüngste Anschwellung ist quer durchschnitten und zeigt den Verlauf der Markstrahlen.

Bekämpfung. Wirtschaftliche Nachteile sind bisher nicht beobachtet worden; doch wird man gut thun, bei dem Verpflanzen der Stöcke die Maserknollen zu entfernen.

§ 224. Absterben der Triebe.

Erkennung. Entweder treiben die zum Fruchttragen bestimmten Stengel gar nicht erst im Frühjahr aus, sondern vertrocknen von oben herab, oder die im Frühjahr gesund und kräftig aussehenden

Ruten blühen noch sehr voll und gehen dann zurück. Die Blätter fangen an, zu schrumpfen, und die Früchte entwickeln sich nur noch teilweis. Meist vertrocknen sie vor der Rotfärbung und der Stengel stirbt ab. Die Wurzeln sind gesund und entwickeln wiederum neue kräftige Triebe.

Entstehung. Es handelt sich hier um Frostschäden, die um so intensiver beobachtet wurden, je stärker die Stöcke mit Mist oder Gülle gedüngt worden waren. Je nach Standort und Sorte treten die Merkmale stärker oder schwächer in die Erscheinung. Unter den einmal tragenden Himbeeren erwies sich die Sorte „Falstoff", unter den remontierenden die „Herrenhäuser" als besonders empfindlich. Bei den Brombeeren leiden die amerikanischen, großfrüchtigen Sorten dann sehr stark, wenn sie auf feuchten, sehr nahrhaften Boden gepflanzt werden. Die Stöcke machen dann wohl 3—4 m lange, äußerst üppige Triebe, aber der Blütenansatz ist schlecht, und von den Früchten werden manche krüppelig und selten so gut wie auf Sandboden. Auf den sterbenden oder toten Zweigen sind eine ungemein große Anzahl von Pilzen gefunden worden; als Beispiele führen wir an Pyrenopeziza Rubi Fr., Ascochyta Jdaei, Asteroma Rubi Fckl., Cytospora Rubi Schw., Gibberella Saubinetii Sacc., Gnomonia depressula Karst., sowie mehrere Arten aus den Gattungen Dasyscypha, Diaporthe, Diplodia, Leptosphaeria, Physalospora etc. etc.

Bekämpfung. Während unsere Brombeeren feuchten Standort ganz gut vertragen, müssen die Amerikaner warmen, trockenen Boden haben. Bei den Himbeeren vermeide man zu starke Düngung und zu sonnigen Standort. Gegen die erwähnten Pilze werden direkte Bekämpfungsmaßregeln nicht empfohlen, da wir sämtliche Pilze nur für Schwächeparasiten halten, die erst nach vorangegangenen andern Störungen sich ansiedeln.

§ 225. Rindenbrand.

Erkennung. Himbeeren und Brombeeren zeigen am vorjährigen Holze größere oder kleinere schwärzliche, eingesunkene Stellen, die sich langsam vergrößern (Anthracose).

Entstehung. Ansiedlung von Pilzen, unter denen ein Phoma und Gloesporium venetum Spegazz., Hendersonia Rubi Sacc., Phyllosticta Pallor Oud., Sphaerella fruticum Starb. u. A. festgestellt sind. Gloeosporium ist in Amerika und Australien zeitweise sehr störend aufgetreten.

Bekämpfung. Aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika liegen günstige Berichte über die Wirkung der Bordeauxmischung vor. Dagegen soll dieselbe nicht bei einer durch Bacterien veranlaßten Rindenerkrankung geholfen haben. Der Bacillus soll derselbe sein, welcher bei einer Art von Birnenbrand auftritt.

§ 226. Krebs.

Erkennung. Der äußeren Erscheinung nach dem Weinkrebs nicht unähnlich (§ 142); auch hier sehen wir an älterem Holze schorfige blumenkohlartig gehäufte, harte, weißlich schimmernde Massen mit perlartig unregelmäßig warziger Oberfläche über die Zweigoberfläche hervortreten. (Fig. 110). An jüngeren Stengelteilen erscheinen die Wucherungen noch als isolierte, kugelige oder langgestreckte, harte Polster oder Schwielen, aber auch schon mit perlartiger, weißbereifter Oberfläche. Die reihenweis verschmolzenen Polster von Wuchergewebe sind von der abgestorbenen, der Länge nach zerschlitzten Rinde des Zweiges noch teilweis gedeckt. Da, wo einzelne Knoten aus der Rinde hervorbrechen, erscheint letztere flügelartig an der Durchbruchsstelle zurückgeschlagen. Wenn mehrere Wucherungen an einem Stengel auftreten, wird das Laub gelb und stirbt ab; der Stengel selbst erscheint zunächst nur in der Nähe der Augen, wo auch die Mehrzahl der Geschwülste zu finden ist, gebräunt, während die Internodien selbst noch grün sind. Von den Augen aus beginnt der Stengel abzusterben. Das Absterben ist im Juli schon vollendet, und



Fig. 110. Krebsgeschwülste am Stengel, und Rost an Blättern der Brombeere.

man trifft um diese Zeit an demselben Stocke gänzlich tote diesjährige Triebe zwischen freudig grünen, ganz gesunden Zweigen.

Entstehung. An den vollkommen grün und saftig erscheinenden Trieben von Stöcken, die Zweige mit Wucherungen besitzen, bemerkt man entweder kleine, rötliche oder braune Längsschwielen oder auch bis etwa 1 cm lange, klaffende Rißstellen, die wahrscheinlich durch Spannungsdifferenzen entstanden sind. Dieselbe Erscheinung findet sich außerdem an manchen Blattstielen; die Rißwandung ist durch Kork ausgekleidet. An der Böschung derartiger Rißstellen sieht man zunächst kleine, kugelige Krebswarzen hervortreten Dieselben entstehen als Parenchymwucherungen in der Primärrinde des Zweiges dicht an der Außenseite der Hartbaststränge. Die Stelle, wo eine solche Warze sich bildet, ist schon bei der Anlage des Zweiges vorbereitet, indem dort der mechanische Ring aus Hartbaststrängen und derbwandigen Verbindungselementen unverdickt bleibt und durch zarte Parenchymzellen ersetzt wird. Der parenchymatische Wucherherd in der Primärrinde vergrößert sich außerordentlich schnell und durchbricht die ihn deckenden, normalen Rindenelemente. In seinem Innern entsteht ein sehr lockerer, gefäßreicher Holzkörper — Eine solche Bildung von Holzelementen wiederholt sich in den äußeren Parenchymlagen des primären Wucherkegels; es bilden sich Meristemherde, aus denen tracheale Holzelemente in schalenförmiger oder muschelartiger Anordnung hervorgehen, je nachdem die den neu sich bildenden Holzkörper umgebende Cambiumzone allseitig oder nur einseitig in Thätigkeit tritt. Das ganze Gebilde ist also ursprünglich eine Parenchymwucherung, die in blumenkohlartigen Verzweigungen nach außen vortritt. Später greift die Neigung zu Wucherungen rückwärts in die Innenrinde hinein und erfaßt auch den Holzring, der anfangs mit der Wucherung nichts zu thun hatte und in normaler Ausbildung durch eine, Kalkoxalatkrystalle führende, normale Rindenschicht von dem Wuchergewebe getrennt war. Wird erst (bei den älteren Geschwülsten) der Holzring in die Wucherung hineingezogen, verstärkt er sich um das Drei- und Mehrfache seiner normalen Ausdehnung. Nach dem jetzigen Stande unseres Wissens wäre die bei Rubus einstweilen als Krebs bezeichnete Wucherung als Combination der Vorgänge anzusehen, wie sie sich bei der Wassersucht der Stachelbeere und der Knollenmaserbildung abspielen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch hier Froststörungen die erste Veranlassung an besonders disponierten Zweigen geben.

Bekämpfung. Es wäre der Versuch zu machen, durch Ausschneiden der Büsche nur einzelne, wenige Zweige am Stocke zu belassen; dieselben würden dann um so kräftiger ernährt und widerstandsfähiger werden. Erfahrungen liegen aber noch nicht vor.

II. Erkrankungen der Blätter.

§ 227. Die Roste.

Erkennung. Orangefarbige, meist stäubende, oder braune, festsitzende Häufchen. Man muß hier aber zwischen Himbeer- und Brombeer-

rost unterscheiden. Bei erstgenanntem zeigen die Blätter (oft oberseits) zuerst sehr kleine, gelbe und später (meist unterseits) tief schwarzbraune, zerstreute Häufchen. Oder es erscheinen, ebenso zerstreut, kleine Gruppen kreisförmig gestellter, becherartiger, mit gelbem Staub erfüllter Grübchen. Auf der Blattoberseite bemerkt man kaum eine Andeutung der unterseits stehenden Pilzlager oder nur ein leichtes Vergilben.

Bei den Brombeeren kann der Rost sich in ähnlicher Weise geltend machen oder aber auch in äußerst intensiver Form erscheinen. Letzterer Fall ist namentlich bei dem wilden Rubus fruticosus häufig zu finden. Dort bedeckt sich die ganze Blattunterseite mit leuchtend orangefarbigen Staubmassen, die von dicht gestellten einzelnen Häufchen ausgehen. Alsbald folgen (ebenfalls meist sehr zahlreich) kleine, schwarzbraune, wollige, festsitzende Räschen, denen oberseits ein pupurroter Fleck entspricht, welcher später in der Mitte bisweilen ein dürres Feld erkennen läßt. Die rostigen Blätter (s. das Blatt in Fig. 110) vertrocknen früher als die gesunden.

Entstehung. Es handelt sich um drei Rostpilze aus derjenigen Gruppe, in welcher die Roste ihren ganzen Entwicklungsgang auf derselben Pflanzenspezies durchlaufen. Bei den Himbeeren ist es Phragmidium Rubi Idaei Wtr. (Phr. effusum Auersw.), bei den Brombeeren erstens Phragmidium Rubi Wtr. (Phragm. incrassatum) und zweitens das durch seine rotumsäumten Blattflecke kenntliche Phragmidium violaceum Wtr. (Ph. asperum Wallr.).

Bekämpfung. Andauernde Überwachung zwecks sofortiger Entfernung und Vernichtung aller rostkranken Blätter bald nach Erscheinen der ersten Pilzlager.*)

§ 228. Weitere Pilzkrankheiten der Blätter.

Die Blätter der Himbeeren erhalten gegen den Herbst hin auf der Ober- und Unterseite einen mehlartigen, weißen Überzug. Ursache: die Knospenform eines Mehltaupilzes, der als Oidium Ruborum Rabh. (Erysiphe (?) Rubi Fuck.) beschrieben worden ist. Bisher nur selten beobachtet. Bekämpfung wie bei den Mehltauarten anderer Obstgehölze.

---

*) Bei dem Bezuge von Himbeer- und Brombeersträuchern aus Amerika ist auf eine bei uns bisher nur spärlich gefundene, auch in Schweden und Rußland auftretende Rostart Rücksicht zu nehmen, die in Nordamerika sehr verbreitet und sehr schädlich sein soll. Dieser Rostpilz heißt Caeoma interstitiale Schlecht. (C. nitens Schw.). Der Name gilt für die Becherform des Pilzes, die im Frühjahr auf der Blattunterseite in Form gelber Polster auftritt und baldige Entblätterung zur Folge hat. Die dazu gehörige auf Rubus occidentalis, strigosus, villosus, arcticus, saxatilis beobachtete Wintersporenform ist als Puccinia Peckiana Howe (P. interstitiale Schlecht.) beschrieben worden. Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Pilzes liegt darin, daß sein Mycel in der Pflanze perenniert, also die Entfernung der rostkranken Blätter nichts nützt. Hier hilft nur das Abschneiden und Verbrennen der ganzen Stengel.

Blätter oberseits rußfarbige Flecke oder strichartige, den Nerven folgende Zeichnungen zeigend: Meist Capnodium salicinum (s. Rußtau § 6). An gedrückten Standorten häufiges Vorkommnis. Empfehlenswert ist stärkere Durchlüftung der Anlage und nach den heißen Tagen scharfes Durchspritzen in später Abendstunde.

In wenig gepflegten Beständen, bei zu dichter Pflanzung und anhaltend nasser Witterung sterben manchmal unter Schwärzung die jüngsten Triebe. Hierbei ist ein in das Gewebe eindringender Schwärzepilz (Cladosporium) beobachtet worden. Dabei kommt es vor, daß die jungen, weichen Triebe dicht am Boden umknicken und ein grauer Schimmelanflug an der Knickstelle auftritt (Botrytis). Hier hilft starkes Auslichten der Stöcke und Untergraben von Kalk in den meisten Fällen.

Besonders gegen den Herbst hin bekommen die Blätter ziemlich plötzlich zahlreiche, kleinere, isolierte, kreisrunde, dürre Fleckchen mit rotem Saum (Septoria Rubi West.) oder harte, größere, unregelmäßige, tabakbraune Stellen (Phyllosticta). In solchen Fällen wäre an das Bespritzen mit Kupferkalkmitteln zu denken; jedoch haben wir bisher keinen Erfolg gesehen.

§ 229. Beschädigungen durch saure Gase.

Erkennung. Plötzliche bräunliche Verfärbung der Blattoberseite in flächenförmiger Ausdehnung, nicht in einzelnen Flecken. Man beobachtet bei dicht übereinander liegenden Blättern, wie diejenigen Blattstellen nur geschädigt sind, welche ungedeckt liegen. Jeder Schutz durch ein dicht darüber liegendes anderes Blatt setzt der Verfärbung eine scharfe Grenze. Die Erscheinung zeigt sich bisweilen binnen einer einzigen Nacht. Es folgt aber dann alsbald tiefere Bräunung und Dürrwerden der Blattränder und Verkrüppeln der angesetzten Früchte.

Entstehung. Bei den Himbeeranlagen, die an Bretterzäunen sich befinden, wie das in Stadtgärten nicht selten der Fall ist, tritt das Verkümmern der Himbeeren unter Kräuselung der jungen Blätter nicht selten als Folge der Einlagerung einer starken Rauchschlange aus Fabrikschornsteinen oder von häufig vorüberfahrenden Lokomotiven auf. Ebenso kann die Nähe von Asphaltkesseln während des Asphaltierens der Straßen schon binnen wenigen Stunden an jungen Blättern eine Bräunung der zwischen den Rippen liegenden Blattfelder hervorrufen. In gleichem Sinne wirken die Dämpfe, welche größere getheerte Flächen in heißen Sommertagen ausströmen.

Bekämpfung richtet sich nach den lokalen Verhältnissen. Einmalige Beschädigungen müssen ertragen werden. Bei dauernder Einwirkung derartiger Rauchquellen, die in der Regel noch andere Pflanzenbeschädigungen im Gefolge haben, handelt es sich darum, ob der Garten oder die die ätzenden Gase produzierende, gewerbliche Anlage früher dagewesen ist. Wenn der Garten schon vorhanden gewesen und namentlich dessen Besitzer vor der Errichtung des störenden Betriebes bereits Ein-

spruch erhoben hat, ist mit Aussicht auf Erfolg die Klage wegen Schadenersatz anzustrengen.

III. Erkrankung der Früchte.

§ 230. Vertrocknen und Faulen der Früchte.

Bei den Himbeeren ist der Fall nicht selten, daß nach reichem Fruchtansatz die Ausbildung der Beeren zurückbleibt. Manchmal wird nur ein Teil vollständig reif, während der andere Teil der Beere hart und weißlich bleibt und schließlich sich bräunt und vertrocknet. Abgesehen von Insektenbeschädigungen und der Einwirkung saurer Gase läßt sich ein solcher Zustand auch infolge von Trockenheit beobachten.

Im Gegensatz hierzu zeigt sich bisweilen ein Verschimmeln der Beeren auf dem Stocke. Hier wirkt bei andauernd nasser, kühler Witterung und dichtem Stande der von Erdbeeren und Weinstock her bekannte Traubenschimmel (Botrytis) als Fruchtzerstörer. Daneben beobachtet man oft noch andere Pilze. In stark gejauchten Pflanzungen fault bisweilen die Beere, nachdem vorher der Fruchtboden schwarzstreifig geworden. Hier scheinen Parasiten anfangs nicht vorhanden zu sein. In einem Falle erwies sich Kalkzufuhr von günstiger Wirkung.

I. Aufzählung der Parasiten.

A.

Acrosporium Cerasi 135.
Aecidium Cydoniae 112.
„ Grossulariae 213, 215, 223.
„ Mespili 112.
Agaricus melleus 129, 153, 164, 193.
Ascochyta ampelina 179.
„ chlorospora 145.
„ Coryli 200.
„ Fragariae 204.
„ Grossulariae 211.
„ Idaei 226.
„ Juglandis 195
Asteroma Rubi 226.
Aureobasidium vitis 179.

B.

Botrytis 18, 74, 75, 89, 136, 151, 180, 207, 230, 231.

C.

Caeoma Ribesii 213.
„ confluens 213.
Capnodium Armeniacae 157.
„ Personii 199.
„ salicinum 16, 131, 206.
Carlia Bidwellii 171.
Cercospora angulata 222.
„ circumscissa 145, 155.
„ marginalis 211.
„ persica 155.
„ viticola 179.
Ciboria Linhartiana 113.
Cladosporium 21, 151, 148, 160, 230.
„ ampelinum 179.
„ carpophilum 161.
„ juglandinum 193.
„ pestis 180.
„ Roesleri 180, 190.
„ viticolum 179.
Clasterosporium Amygdalearum 132, 136, 145, 155, 162.
Colletotrichum ampelinum 179.
Coniothecium-Form 17.
Coniothyrium Diplodiella 173, 189.
Corticium comedens 198.
Coryneum Beyerinckii 143.
Cronartium ribicolum 211, 220.
Cryptosporella anomola 198.
Cryptosporium nigrum 195.
Cylindrosporium 204.
„ Padi 133, 145.
Cytispora rubescens 154.
Cytospora Rubi 226.

D.

Daedalea unicolor 128.
Dematophora necatrix 141, 153, 164.
Dendrophagus globosus 59, 153.
Didymosphaeria epidermidis 198.
Dothidea pomigena 77.

E.

Entomosporium maculatum 96.
Erysiphe 21.
„ Rubi 229.
Evernia furfuracea 23.
„ prunastri 23.
Exoascus bullatus 95.
„ deformans 154.
„ „ Cerasi 126.
„ Insititiae 148.
„ Juglandis 195.
„ mirabilis 148.
„ Pruni 148.
„ Wiesneri 126.
Exobasidium vitis 179.

F.

Fibrillaria xylothrica 164.
Fumago salicina 17, 63.
Fusarium 155.
Fusicladium Cerasi 135.
„ dendriticum 61. 62. 67.
„ pirinum 62, 90, 98.

G.

Giberella Saubinetii 226.
Gloeosporium 74.
„ ampelophagum 168, 179.
„ curvatum 222.
„ Cydoniae 112.
„ epicarpii 196.
„ Fragariae 206.
„ fructigenum 77, 184.
„ Juglandis 194, 195, 196.
„ laeticolor 160.
„ Ribis 211.
„ venetum 206, 226.
„ versicolor 77.
Gnomonia Coryli 200.
„ depressula 226.
„ erythrostoma 130, 135.
„ leptostyla 195.
Graphium 204.
Guignardia Bidwellii 171.
Gymnosporangium clavariaeforme 65, 112.
„ confusum 94.
„ conicum 65.
„ fuscum 92.
„ juniperinum 65.
„ Sabinae 92.
„ tremelloides 65.

H.

Hendersonia foliorum 112, 145.
„ piricola 107.
„ Rubi 226.
Hydnum 91.
Hypholoma fasciculare 224.
Hypnum 23.

I.

Imbricaria physodes 23.

L.

Labrella Coryli 200.
Laestadia Bidwellii 171.
Lenzites variegata 128.
Leptothyrium Coryli 200.
„ pomi 79.

M.

Marsonia 155.
„ Juglandis 195.
Melampsora epitea 222.
„ Hartigii 213.
Micrococcus 111.
„ dendroporthos 35.
Microsphaera Alni 193, 199.
„ Grossulariae 210.
Microstroma Juglandis 194.
Monilia cinerea 124.
„ fructigena 75, 113, 135, 149, 160, 200, 215.
„ Linhartiana 113.
Mucor 74.
„ pyriformis 81.
Morthiera 107.
„ Mespili 91, 96.

N.

Napicladium Soraueri 68.
Nectria 74.
„ cinnabarina 192, 216.
„ ditissima 38, 86.
„ Ribis 216.
Nematospora Coryli 201.

O.

Oidium farinosum 63.
„ Fragariae 205.
„ Ruborum 229.
„ Tuckeri 63, 176, 188.
Orthotrichum 23.
Ovularia necans 113.

P.

Penicillium 18, 74, 136, 151, 164, 197.
Peridermium Strobi 211.
Peronospora ribicola 222.
„ viticola 21, 177, 189, 190.
Pestalozzia Coryli 200.
Plasmodiophora californica 175.
„ Orchidis 175.
„ vitis 175.
Plasmopara viticola 177.
Plowrightia morbosa 142.
„ ribesia 216.
Phoma 226.
„ Armeniacae 161.
„ Diplodiella 173.
„ Juglandis 196.
„ lenticularis 172.
„ Negriana 179.
„ piri 77.
„ reniformis 172.
„ uvicola 171, 173.
Phragmidium asperum 229.
„ effusum 229.
„ incrassatum 229.
„ Rubi 206.
„ „ Idaei 229.
„ violaceum 229.

Phyllachora pomigena 79.
Phyllactinia suffulta 193.
Phyllosticta 230.
„ circumscissa 133.
„ Cydoniae 112.
„ fragaricola 204.
„ Grossulariae 211.
„ Juglandis 194.
„ juglandina 194.
„ Mali 66.
„ Pallor 226.
„ Persicae 155.
„ persicicola 155.
„ pirina 66, 95.
„ prunicola 133, 145.
„ ribicola 222.
„ Vindobonensis 161.
„ viticola 179.
„ vulgaris 133.
Physcia parietina 23.
„ pulverulenta 23.
Podosphaera Oxyacanthae 132.
„ tridactyla 132, 145, 156.
Polyporus brumalis 198.
„ cinnabarinus 192.
„ cinnamomeus 128.
„ fomentarius 192.
„ hirsutus 128.
„ hispidus 60, 192.
„ igniarius 60, 128, 141, 192.
„ Ribis 209.
„ squamosus 192.
„ sulphureus 60, 128, 192.
„ velutipes 91.
Polystigma rubrum 144.
Puccinia Caricis 213.
„ Cerasi 131.
„ discolor 144, 157.
„ Pringsheimiana 213.
„ Pruni 144.
„ „ spinosae 144, 157.
„ Ribis 222.
„ „ nigri-acutae 213.
Pyrenopeziza Rubi 226.

R.

Ramalina fraxinea 23.
Ramularia Tulasnei 204.
Rhizoctonia violacea 164.
Rhizopus 151.
„ nigricans 197.
Roesleria hypogaea 164.
„ pallida 60.
Roestelia cancellata 94, 107.
„ lacerata 65.
„ penicillata 65.

S.

Sclerotinia Cydoniae 113.
Sclerotium echinatum 180.
Septocylindrium dissiliens 179.
Septoria ampelina 179.
„ Avellanae 200.
„ Badhami 179.
„ Cydoniae 112.
„ cydonicola 112.
„ effusa 132.
„ epicarpii 196.
„ erythrostoma 131.
„ Grossulariae 211.
„ nigerrima 94, 95, 107.
„ nigro-maculans 196.
„ piricola 66.
„ Ribis 211, 222.
„ Rubi 230.
„ vineae 179.
Septosporium heterosporium 179.
Sphaceloma 188.
„ ampelinum 168.
Sphaerella Bellona 98, 145.
„ Fragariae 203.
„ fruticum 226.
„ maculiformis 200.
„ Ribis 222.
„ sentina 95.
„ vitis 179.
Sphaerotheca Castagnei 64, 205.
„ Mali 64.
„ mors uvae 211.
„ pannosa 156.
Spilocaea pomi 80.
Sporidesmium 158.
Stigmatea Fragariae 203.
„ Mespili 98, 112.

T.

Taphrina Juglandis 195.
Thecaphora pallescens 206.
Telephora decorticans 198.
„ Rhizoctoniae 209.
Torula monilioides 55.
Tubercularia vulgaris 192.

U.

Uncinula spiralis 176.
Uromyces Amygdali 144.
Usnea 23.

V.

Valsa affinis 198.
„ Fuckelii 193.
„ prunastri 154.
Venturia inaequalis 62.
„ pirina 91.
Vermicularia Grossulariae 223.
Viscum album 60.

II. Sachregister.

A.

Abfallen der Früchte 134.
Absterben der Blüten 207.
Absterben der Zweige 44, 111, 121, 141, 142, 153, 191, 198, 210, 216, 225.
Abwerfen der Blüten und Früchte 73, 102, 162, 196, 214.
Aescherig 176.
Allgemeinbehandlung 43.
Altersschwäche, Aussterben durch 55.
Ammannate 201.
Ammoniak 28.
Anthracnose ponctué 167.
Anthracose (Anthracnose) 168, 226.
Apfelrost (s. Rost) 65.
Ascosporen 20.
Assimilation 3.
Astwurzelkrebs 37.
Aufplatzen des Fruchtholzes 85, 86.
Aufreißen der Früchte 106, 135, 151.
Ausputzen, zu starkes 39.
Azurin 31.

B.

Bakteriose Gummosis 167.
Basidien 17, 70.
Bastparenchym 3.
Baumfäule 75.
Baumschulen 48.
Beulenkrankheit 109.
Bitterfäule 76, 184.
Black-knot 141.
Black-rot 170.
Blasebalg 34.
Blasenkrankheit bei Birnen 95.
Blattapparat 3.
Blattauftreibungen 182, 183.
Blattbräune, 129, 173.
Blattranddürre 158
Blitzschlag 184.
Blutlaugensalz, gelbes 28.
Blutlaus 72.
Bordeauxmischung 26.
„ mit Eisenvitriolzusatz 29.
„ „ Seifenzusätzen 29, 30.
Bordeauxmischung mit Zuckerzusatz 29.
„ „ Zusätzen 29.
„ üble Folgen der 156.
Bordelaiser Brühe 26.
Botrytis-Fäule 180.
Bouillie bordelaise 26.
Brand, d. Apfel 43.
Bräune der Birnenwildlinge 95.

C.

Cambium 7.
Cellulose 3.
Cep pommés 167.
Chlorophyllkörner 2.
Collenchym 53.
Conidien 17, 62, 68.
Crataegus 95.
Cuprocalcit 31.
Curcumapapier 28.

D.

Dartrose 167.
Decken 46.
Dungstoffe, organische 40.
Durchwachsung 105.

E.

Eau céleste 31.
Edelfäule 185.
Eisenmangel 99.
Erde, Aufbewahrung in 74.
Erdkrebs 128.
Ernteverfahren, sorgfältiges 74.

F.

Fäkaldüngung 92.
Fäule auf Lager 74.
Bitterfäule 184.
Edelfäule 185.
Nectria-Fäule 192.
Sauerfäule 185.
Schwarzfäule 188.
Weichfäule 151.

Weißfäule 189.
Wurzelfäule 153, 164, 193.
Feuchtigkeit, zu große 134.
Flechten 14.
Fleischflecke, rote 143.
Fleckenkrankheiten 98, 112, 132, 145, 155, 179, 194, 200, 222.
Fleckigwerden der Früchte 66, 161.
Fliegenflecke d. Äpfel 79.
Folletage 167.
Fostit 30.
Frostbeschädigung 99, 158.
„ verborgene 71.
„ der Blätter und Früchte 214.
Frostbeulen 84, 123.
„ =brand 5.
„ =fackeln 48.
„ =loch 46.
„ =platten, bei Birnen 83, 84.
„ =risse 122.
„ =runzeln 123.
„ Spät= 134.
„ =schutzmittel 45.
Frosty mildew 155
Früchte, Abwerfen 102.
Fruchtbarkeit, Nachlassen 101.
Fruchtkuchen 85.
Fruchtspieße 85.
Frühäpfel 70.
Frühsorten 71.
Fuchsige Pflaumen 152.

G.

Gase, schädliche (s. saure Gase) 202, 230.
Gefäße 2.
Gefäßbuckel 85.
Gelbsucht 98, 157, 181, 223.
Gelivure 167.
Gitterrost bei Birnen 91, 92.
Glasige Blattstellen 223.
Glasigwerden d. Äpfel 80.
Grind der Birnenzweige 86.
Gummifluß 114, 140.
Gummose 166.

H.

Hagelschäden 50, 183.
Hallimasch (s. Agaricus meleus) 141.
Hartbast 3.
Haustorien 21.
Hernie 185.
Heteröcie 66.
Hexenbesen 112, 126, 141.
Hitztod 186.
Holzparenchym 6.
Holzteil 4.
Holzzellen 2.
Honigtau 20, 99, 112, 131, 146, 157, 195.

J.

Jahresring 4, Lockerung des 7.
Jahresringe, falsche 10.
Intumescenzen (s. Auftreibungen) 218.
Juniperus communis 66.
„ Oxycedrus 94.
„ phoenicea 94.
„ Sabina 92.
„ virginiana 94.

K.

Kernfäule 14.
Kernhaus, zerrissen 77.
Kernlose Birnen 103.
Klaffen der Steine 162.
Knollenbildung an Wurzeln 129, 138.
Knollenknospen 86.
Knollenmaser 58.
Korklocken 44.
Korksucht der Blätter 213.
Kräuselkrankheit 95, 126, 154.
Krebs 165, 198, 218, 227.
„ schwarzer 122, 141.
Krebs, offener d. Äpfel 8, 9, 36.
„ geschlossener d. Äpfel 37.
„ Erblichkeit des 42, 43.
„ der Kirsche 119.
Kropfmaser 58, 138.
Kupferklebekalkmehl 30, 31.
„ =präparate 15.
„ =schwefelkalkpulver 30.
„ =soda, Heufelder 31.
„ =vitriol=Specksteinmehl 30.
„ =zuckerkalkpulver 30.

L.

Lakmuspapier 28.
Laubrausch 181.
Lederbeeren 186.
Lichtzufuhr 74.
Lohkrankheit 23, 52, 117, 128, 129, 140, 165.
Lokalsorten 24, 26.

M.

Maladie bacterienne 167.
Mal nero 167.
Mark 4.
„ =brücke 5.
„ =flecke 14.
Maser 127, 209, 225.

Maserwarzen 111, 218.
Mehligwerden der Früchte 81, 108.
Mehltau 21, 63, 112, 132, 135, 145, 156, 161, 176, 193, 199, 205, 210, 229.
„ falscher 21, 177.
Milchglanz 146, 159, 162.
Mispel 94.
Moniliakrankheit 75, 107, 124.
Mondringe 14.
Moos 14.
Mumienkrankheit 113.
Mycelium 17.

N.

Nachtfröste 46.
Nadelreisig 17.
Nährpflanze, Beschaffenheit d. 15.
„ Disposition d. 16.
Necrose 166.

P.

Parasiten 18.
Parasitismus 14.
Parenchymholz 13.
Parenchymzellen 2.
Peach rosette 158.
„ Yellows 158.
Perithecien 20.
Peronospora-Spritze 32
Phenolphtalein-Papier 28.
Pilze 14.
Pincieren, unrichtiges 39.
Polsterschimmel 75.
Prädisposition 38.
Prosenchym 3.
Prunus Mahaleb 133.
Puderquaste 34.
„ m. Holzstiel 34.
Pumpenvorrichtung 32.
Pykniden 19.

R.

Räuber 51, 52.
Raucherzeugung 47.
Rauchgase, saure (s. Gase) 61.
Rauchsteine 48.
Rauschbrand 181.
Regenflecke 67, 68.
Reiffäule 184.
Reinetten, gestrickte 81.
Rindenbrand 226.
Rindendruck 8.
Ringschäle 14
Rissigwerden der Früchte 106.
Rolldecken 47.
Roncet 167.
Rosettenkrankheit 158.
Rost 66, 131, 144, 157, 211, 228.
Rostflecke 67.
Roste, heteröcische 66.
Rostpunkte 81.
Rostüberzug 81.
Rußtau 16, 91, 112, 131, 146, 157, 199, 223.

S.

Samenbruch 185.
Sand, Einbringen der Früchte 74.
Saprophyten 17.
Saure Gase 101 (s. Gase.)
Sauerfäule 185.
Sauerstoffmangel 129.
Scheibenzerstäuber 33.
Schleimfluß des Apfelbaums 55.
Schmauchfeuer 47.
Schneedecke 46.
Schorfflecke 61, 67, 69.
Schorf der Birnenzweige 86.
Schröpfen 83.
Schrotschußkrankheit 132, 155.
Schrumpfen der Früchte 135.
Schwächeparasiten 21.
Schwarze Brenner 168.
Schwarzfäule d. Apfel 76.
Schwärzepilze 21, 135, 160.
Schwefel 31.
Schwefelige Säure 134.
Schwefeln 34, 177.
Schwindpocken 168.
sooty blotch 79.
Sorten v. kurzer Vegetationsdauer 100.
„ Lokal- 100.
Sortenwahl 136.
Spalten d. Steine 151.
Spermatien 19.
Spermogonien 19, 92.
Spitzenbrand 86, 100.
Sporen 19.
Spritzflüssigkeiten 32.
„ Behälter für d. 32.
Stammfäule 60.
Stärke 2.
Steinigwerden d. Birnen 103.
Steinzellen 3.
Stippigwerden d. Apfel 80.
Streubüchse 34.
Strohseil 47.
Sturm 50.
Stylosporen 19.
Sulfostéatite 30.

T.

Taschenbildung 147.
Taubblütigkeit 101.

Taubwerden der Früchte 200.
Taupunkt 48.
Teigigwerden der Birnen 81.
Teleutosporen 92.
Tête de chou 167.
Torfmull 74.
Torula-Form 17.
Tuberkulose 166.

U.

Überdüngung 142, 181.
Überwallungsränder 7.
Unfruchtbarkeit 134.

V.

Varietäten 15, 16.
Vegetationszeit, kurze 70.
Verbänderung 125
Vergilben des Laubes 133.
Versuchsobstgärten 26.
Vertrocknen der Blüten 134.
" der Früchte 231.
" der Trauben 186.

W.

Wachholderrost 65.
Warzige Beerenstiele 187.
Wasserloden 51.
Wassersucht 216.
Weichbast 3, 4.
Weichfäule 151.
Weißdorn 94.
Welkfäule d. Apfel 77.
White-rot 173.
Wind 47.
Wintersporen 92.
Wollstreifen im Apfelkernhaus 77.
Wunden, innere 10.
Wundparasiten 21, 192.
Wundränder 10.
Wurzelfäulnis 60, 126, 140, 153, 164, 199, 202, 209, 224.
Wurzelkropf 58, 59, 110, 153.
Wurzelmaser 225.

Z.

Zwergfrüchte d. Apfel 82.

Date Loaned

